FLORA

oder

allgemeine botanische Zeitung,

herausgegeben

von

der königl. bayer. botan. Gesellschaft

in Regensburg,

redigirt

von

Dr. J. Singer.

Neue Reihe, 34. Jahrgang

oder

der ganzen Reihe 59. Jahrgang.

1876.

Regensburg.
Verlag der Redaction.

Mo. Bot. Garden,

SHOUT
SHARE
IT

FLORA

oder

allgemeine botanische Zeitung,

herausgegeben
von
der königl. bayer. botanischen Gesellschaft
in Regensburg,
redigirt
von
Dr. J. Singer.

Neue Reihe. XXXIV. Jahrgang
oder
der ganzen Reihe LIX. Jahrgang.
Nr. 1—36. Tafel I—XIV.

Mit
Original-Beiträgen
von
Arnold, Christ, Geheeb, Kraus, v. Krempelhuber, Luerssen, Müller H., Müller J., Nylander, Prantl, Sachs, v. Thümen, Velten, de Vries, Weiss, Westermaier, Wiesner, Winter, Wydler.

Regensburg, 1876.
Verlag der Redaction.

Haupt-Commissionäre: G. J. Manz und Fr. Pustet in Regensburg.

Mo. Bot. Garden,

FLORA.

59. Jahrgang.

N° 1. **Regensburg, 1. Januar** **1876.**

Inhalt. An unsere Leser. — Hugo de Vries: Ueber Wundholz. — Sachs: Was heisst: rudimentär? — Literatur: H. Leitgeb, Untersuchungen über Lebermoose. —

Beilage. Tafel I. II. III.

An unsere Leser.

Die Flora erscheint, mit lithographirten Tafeln als Beilagen, im Jahre 1876 wie bisher regelmässig am 1., 11. und 21. Tage eines jeden Monats.

Die freundliche Untersützung, welche so viele hervorragende und tüchtige Mitarbeiter unausgesetzt der Flora zuwenden, berechtigt zur freudigen Hoffnung, dass auch der neue Jahrgang werthvolle Beiträge aus den verschiedensten Zweigen der Botanik bieten wird.

Der Ladenpreis der Flora beträgt für den Jahrgang 15 Mark.

Bestellungen nehmen an die Postämter, die Buchhandlungen von J. G. Manz und F. Pustet in Regensburg und die Redaction.

Regensburg, den 1. Januar 1876.

Dr. Singer.

Ueber Wundholz.

Von Dr. Hugo de Vries.

Einleitung.

Seit einigen Jahren habe ich die Abweichungen, welche die normale Thätigkeit des Cambiums durch äussere Eingriffe erleidet, zum Gegenstand einer Untersuchung gemacht. Ich hoffte auf diesem Wege wenigstens einiges Licht werfen zu können auf die Ursachen, welche die normalen Wachsthumsvorgänge des Cambiums beherrschen, und es schien mir, dass diese Ursachen wenigstens zum Theil der physiologischen Forschung zugänglich gemacht werden konnten.

Im Jahre 1868 wurde von Sachs[1]) die Vermuthung ausgesprochen, dass der Unterschied zwischen dem Frühlingsholz und dem Herbstholz auf dem veränderlichen Druck beruhe, den das Cambium und Holz von der umgebenden Rinde erfährt; dieser Druck ist bekanntlich im Sommer bedeutend grösser als im Frühjahr. Diese Vermuthung wurde von mir 1872 experimentell bestätigt.[2]) Später gelang es mir nachzuweisen, dass die Abhängigkeit der Herbstholzbildung von dem Rindendruck nur einen speciellen Fall einer allgemeinen Regel darstellt. Ich zeigte, dass zu jeder Jahreszeit nach künstlicher Druckverminderung die neuen Holzschichten weitzelliger und gefässreicher sind, während umgekehrt durch Druckerhöhung jedesmal die Entstehung von engzelligem, gefässarmen Holz veranlasst werden kann[3]). In jenen Versuchen wurde die Verminderung des Rindendruckes durch Längseinschnitte in die Rinde herbeigeführt; es lag nahe, nun auch den Einfluss anderer Verwundungen auf das Holzwachsthum zu untersuchen. Zumal quere Wunden waren zu studiren; ihre Folgen müssten doch voraussichtlich von denen der Längswunden am meisten abweichen. Bei diesem Studium ergab sich bald eine so erhebliche Abweichung des Wundholzes vom normalen Holzbau, dass es durchaus nothwendig erschien der physiologischen Erforschung der hier beobachteten Erscheinungen eine ausführliche anatomische Untersuchung der betreffenden Gewebspartien vorangehen zu lassen. Um so mehr war dies der Fall, als ein ausführliches Studium der

---

1) Sachs, Lehrb. d. Botanik, 1. Aufl. 1868, S. 409.

2) Flora 1872, p. 241; cf. Sachs, Lehrb. d. Bot. 4. Aufl. 1874. p. 784.

3) Flora 1875, p. 97; die ausführlichere Beschreibung der dort nur vorläufig mitgetheilten Befunde erscheint dieser Tage in den Archives Néerlandaises, Tom. XI, 1876.

Literatur lehrte, dass die fraglichen Abweichungen bis jetzt zum Theil noch gar nicht, zum Theil nur fragmentarisch beobachtet, und wohl nie zum Gegenstand einer zusammenhängenden Untersuchung gemacht worden waren.

Die Resultate der erwähnten anatomischen Untersuchung über das um quere Wunden entstehende Wundholz übergebe ich in dem vorliegenden Aufsatz der Oeffentlichkeit. Die physiologische Verwerthung der mitgetheilten Thatsachen behalte ich mir für eine spätere Arbeit vor, deren nächste Aufgabe ich am Schlusse klar zu legen versuchen werde. Die Verwundungen, deren Folgen hauptsächlich untersucht wurden, waren Ringwunden und einseitige, quere und schiefe Einschneidungen. Als Anhang dazu ist ferner die Holzbildung an abgelösten Rindenstreifen, und der Einfluss von oberflächlichen, das Cambium nicht erreichenden Wunden berücksichtigt worden.

Die botanische Literatur enthält eine lange Reihe von Aufsätzen über die Folgen von Verwundungen an Bäumen. Zum Theil behandeln diese nur die äussere Form der Ueberwallungswülste, und beschreiben die Vernarbungsvorgänge nur insofern, als sie sich mit dem unbewaffneten Auge wahrnehmen lassen. Die microscopischen Arbeiten auf diesem Gebiete behandeln hauptsächlich das Callusgewebe, und die Holzbildung in diesem. Sie führten zu der Kenntniss der Thatsache, dass der aus den Wundflächen hervorwachsende Callus anfänglich ein homogenes Gewebe darstellt, das sich später durch eine Korkschicht nach aussen abschliesst, und in welchem sich bald eine meristematische Schicht differenzirt, deren Zellen ungefähr eben so hoch als breit sind. Aus diesem Callusmeristem entsteht zunächst noch Callusgewebe, bald aber nach innen eine Zwischenform zwischen diesem und Holz, und nach aussen bastähnliches Gewebe. Später verwandelt sich das Callusmeristem in gewöhnliches Cambium, und sind seine Producte dementsprechend gewöhnliches Holz und Bast. Jene Zwischenformen können wir als Callusholz und Callusbast bezeichnen. Vieles Einzelne ist über sie bekannt, eine genaue Beschreibung ihres Baues und ihrer Entstehung fand ich in der mir zugänglichen Literatur nicht.

Auch in der Nähe der Wunde, aus dem benachbarten Cambium entsteht abnormales Holz. Auch dieses Wundholz war, zumal früher, oft Gegenstand der Untersuchung. Ihm sind nämlich die meisten der Beobachtungen entnommen, welche in dem bekannten Streit über die Knospenwurzeltheorie von Du-Petit-

Thouars, sowohl von deren Vertheidigern als von ihren Gegnern als Beweise für ihre Ansichten angeführt wurden. Mehrere werthvolle Einzelheiten wurden dabei an's Licht gefördert; irgend welche Einsicht in den Bau der betreffenden Schichten aber nicht erreicht.

Da in meiner Abhandlung die Darstellung der Einzelheiten nicht der Zweck ist, sondern nur das Mittel um den gesetzmässigen Zusammenhang der beobachteten Erscheinungen klar zu legen, erscheint es als von untergeordneter Wichtigkeit, was von dem hier mitgetheilten gelegentlich schon von Anderen gesehen ist. Aus diesem Grunde glaube ich eine ausführliche Besprechung der einschlägigen Literatur gänzlich unterlassen zu dürfen, und werde besser stellenweise einige der wichtigeren Beobachtungen anderer Forscher erwähnen.

Die abnormal gebauten Holzpartieen, welche aus echtem Cambium in der Nähe von queren Wunden entstehen, sind in der vorliegenden Untersuchung Hauptsache; das Callusholz hat nur in zweiter Linie Werth. Ich nenne sowohl jene als das Callusholz Wundholz, wie überhaupt *alles Holz, das in der Nähe einer Wunde entsteht, und vom normalen Holzbau der Species abweicht*, Wundholz zu nennen ist. Also ist auch das weitzellige gefässreiche Holz, das neben Längswunden entsteht als Wundholz zu betrachten. Dieses kommt in den folgenden Mittheilungen aber nur nebenbei in Betracht; es ist deshalb unter dem Ausdruck Wundholz, wenn er ohne weitere Zusätze benützt wird, hier stets speciell das Wundholz an queren (resp. schiefen) Wunden und das Callusholz zu verstehen.

Gegenüber dem regelmässigen Bau der normalen Holzschichten zeigt das in der Nähe von Querwunden gebildete Wundholz gewöhnlich auf dem ersten Blick eine so grosse Unregelmässigkeit dass es ohne sehr genaue Untersuchung und Vergleichung verschiedener Fälle nicht möglich scheint, eine Beziehung zwischen ihm und dem normalen Holz aufzufinden. Untersucht man aber eine grössere Reihe von Wundholzbildungen, so trifft man darunter gewöhnlich auch solche an, welche eine klare Einsicht gestatten; und mit deren Hülfe kann man dann leicht auch in den verwickelteren Fällen das Wichtige von dem Nebensächlichen unterscheiden.

In solchen klaren Fällen erkennt man nun, dass das Wundholz von dem auf seiner Innenseite angrenzenden, vor dem Verwunden schon dagewesenen normalen Holz vollkommen scharf und ohne Uebergang abgegrenzt ist. Ferner findet man, dass der

Bau des Wundholzes selbst keineswegs überall derselbe ist. Erstens zeigt schon seine innerste, zuerst gebildete Schicht in verschiedenen Entfernungen von der Wunde eine verschiedene Zusammensetzung; sie weicht vom normalen Holzbau um so mehr ab, je näher der Wunde man sie untersucht. Zweitens ist der Bau des Wundholzes auch in jeder einzelnen Horizontalschicht nicht constant, sondern in jeder Höhe sind die nach aussen aufeinanderfolgenden Schichten dem normalen Holz um so ähnlicher, je später sie nach dem Augenblick der Verwundung entstanden, je weiter sie also von der innersten Wundholzschichte entfernt sind. Nach Verlauf längerer oder kürzerer Zeit nach der Verwundung wird dann, zumal wenn die Wunde vollständig vernarbt war, auf der Aussenseite des Wundenholzes wieder normales Holz abgelagert; eine scharfe Grenze nach aussen besitzt das Wundholz also nicht.

Man kann sich dieses Verhältniss vielleicht am einfachsten durch folgende Betrachtung klar machen. Der Einfluss der Verwundung ist ein plötzlicher; er ist in der unmittelbaren Nähe der Wunde am grössten, und nimmt von da aus mit zunehmender Entfernung von der Wunde ab. Die einmal eingetretene Aenderung nimmt in den nachfolgenden Holzschichten nicht mehr zu, sondern stets ab; höchstens bleibt sie einige Zeit lang ungefähr constant. M. a. W., während und nach der Vernarbung der Wunde kehrt die Thätigkeit des Cambiums allmählig wieder zur normalen zurück. Die erste plötzlich eingetretene Abweichung ist also eine primäre Erscheinung, der gegenüber die übrigen nur secundäre Folgen der Wunde sind. Dieser Unterschied scheint mir für eine spätere physiologische Behandlung des Thema's von prinzipieller Bedeutung. Um ihn gleich bei der anatomischen Beschreibung hervorzuheben, werde ich *die inneren, nach der Verwundung zuerst entstandenen Wundholzschichten, soweit sie den Bau der allerersten noch unverändert beibehalten*, primäres Wundholz nennen, *alle folgenden Schichten* dagegen, als secundäres Wundholz zusammenfassen. Die Anwendung dieser Bezeichnungen bei der anatomischen Darstellung wird übrigens, wie ich hoffe, ihre Zweckmässigkeit darthun.

Betrachten wir nun die innerste Schicht des Wundholzes genauer, so sehen wir, dass ihre Zellen in der nächsten Nähe der Wunde abnormal kurz sind, und zwar ist durchschnittlich jede Zelle um so kürzer, je näher sie der Wunde liegt. In etwas grösserer Entfernung haben alle Zellen die normale Länge, obgleich der Bau des Holzes noch abnormal ist. Dieses giebt mir Veranlassung zur Unterscheidung von zwei Zonen im primären Wundholz, eine **kurzzellige**, der Wunde am nächsten liegende, und eine entferntere **langzellige** (von normaler Zellenlänge).

Das Gesagte galt für die innerste, primäre Schicht des Wundholzes. Bei Vergleichung der in radialer Richtung auf einander folgenden Schichten findet man nun, dass in der Höhe der langzelligen Zone die Länge der Zellen immer die normale bleibt. In der kurzzelligen Zone nimmt die Zellenlänge, nach der Vernarbung, nach aussen immer zu, bis sie wieder normal geworden ist. Dann aber ist die Grenze des Wundholzes erreicht, indem fernerhin nur noch normales Holz an dieser Stelle gebildet wird. Wir können also die Bezeichnungen des langzelligen und des kurzzelligen Wundholzes auch auf die äusseren secundären Schichten anwenden.

Das Callusmeristem besteht gleich nach seiner Entstehung aus (im Tangentialschnitt betrachtet) isodiametrischen Zellen, das anfangs aus ihm hervorgehende Holz ist also kurzzellig. Die nach und nach entstehenden Schichten weisen aber eine immer grössere Zellenlänge auf, bis endlich die normale Länge und damit die äussere Grenze der Wundholzbildung erreicht wird. Alles aus dem Calluscambium entstandene Wundholz ist also kurzzellig.

Das Callusholz ist dem undifferenzirten Callus gegenüber als secundäre Erscheinung aufzufassen. Dazu kommt, dass seine innersten Schichten in jeder Hinsicht am meisten vom normalen Holzbau abweichen, während die folgenden immer mehr mit diesem übereinstimmen. In dieser wichtigen Eigenschaft stimmt das Callusholz ganz mit dem secundären Wundholz überein. Auch schliesst es sich an dieses ohne jede Grenze an, und es wird daher zweckmässig sein *beide Gewebepartieen unter dem Namen secundäres Wundholz zusammenzufassen.*

Das Mitgetheilte möge zur vorläufigen allgemeinen Orientirung und zum Verständniss der anatomischen Beschreibungen dienen. Diese Beschreibungen selbst habe ich immer möglichst kurz gefasst, um dadurch diejenigen Verhältnisse, welche mir für meinen Zweck die wichtigsten schienen, besser hervorheben zu können. Auch erlaubte der Umfang dieser Arbeit eine bis in's feinste Détail gehende Behandlung aller Versuchsreihen nicht. Ich habe deshalb hier nur beispielsweise einen Fall ausführlich beschrieben, und finde vielleicht später Gelegenheit andere wichtige Fälle in gleicher Weise zu behandeln. Zu dieser ausführlichen Besprechung habe ich einen möglichst schematischen Fall ausgewählt, in welchem keine Callusbildung stattgefunden hatte, und der Bau der nacheinander abgelagerten Wundholzschichten noch kaum eine merkbare Verschiedenheit darbot. Dieser Fall schien mir am meisten geeignet, um den anatomischen Bau der zuerst gebildeten, primären Schicht des Wundholzes klar zu legen, von deren Kenntniss die Behandlung der übrigen Schichten nothwendigerweise ausgehen muss.

Es erübrigt noch, einiges über die benützten Arten und Zweige, sowie über die Ausführung der Versuche selbst mitzutheilen.

Im Ganzen sind etwa fünfzig der bei uns am häufigsten wildwachsenden und cultivirten Laubbäume und Sträucher in die Untersuchung hineingezogen. Dabei wurden gewöhnlich in jeder Versuchsreihe eine oder zwei Arten eingehender studirt, während die übrigen nur vergleichsweise untersucht wurden. Die Untersuchung galt in allen Fällen nur dem Holz; der Bast wurde nur gelegentlich mit berücksichtigt, und ist von den Mittheilungen in dem vorliegenden Aufsatze gänzlich ausgeschlossen. Ich glaube, dass durch die Thatsache, dass sich alle untersuchten Species in der Hauptsache gleich verhielten, die allgemeine Gültigkeit meiner Resultate hinreichend bewiesen wird.

Für die Versuche wurden meist junge Zweige benutzt, da in diesen das Dickenwachsthum am ausgiebigsten ist. Auch aus einem anderen Grunde war ich gezwungen fast ausschliesslich junge Zweige zu benutzen. In jeder Versuchsreihe müssen immer zahlreiche Versuche, jeder mit zahlreichen verschiedenen Arten angestellt werden, weil erstens viele Einzelversuche durch Absterben der Zweige oder aus anderen Gründen verloren gehen, und zweitens, weil nicht jede Art sich für jeden Versuch in solcher Weise eignet, dass die späteren anatomischen Befunde in jeder Hinsicht klar und beweiskräftig sind. Die Zweige, mit denen die Versuche angestellt waren, wurden meist erst im Winter abgeschnitten und untersucht, die radiale Reihenfolge der Holzschichten giebt dabei den Gang der Entwickelung an; in vielen Fällen wurden die Zweige aber auch im Sommer zur Untersuchung junger Gewebe im frischen Zustande eingesammelt.

In diesem Aufsatze erwähne ich nur selbstgemachter einfacher Wunden; sowohl zufällige oder natürliche Verletzungen als die complicirteren Fälle sind von der Besprechung ausgeschlossen. Ich habe oft die Gelegenheit gehabt, solche zu untersuchen und mich überzeugt, dass ihre Wundholzbildungen sich in diesen

Fällen nach den für die einfachen Wunden aufgefundenen Principien erklären liess. Ferner erwähne ich nur der Wundholzbildungen, welche in demselben Sommer, in welchem ich die Wunde gemacht hatte, um diese herum abgelagert worden sind; die dickeren Schichten, welche sich um klaffende Wunden im Lauf mehrerer Jahre absetzen, lassen sich leicht erklären, wenn man ihre ersten Anfänge genau kennt. Fast ausnahmslos habe ich meine Verzuchszweige spätestens im ersten, auf den Versuchsanfang folgenden Winter abgeschnitten.

(Fortsetzung folgt.)

Was heisst: rudimentär?

In seinen vielfach anregenden „Betrachtungen über das Leitbündel- und Grundgewebe" (Dorpat 1875) sagt Russow p. 4: „die Stränge der Moose als rudimentäre Leitbündel oder Fibrovasalstränge zu bezeichnen, wie Sachs es thut, erscheint aus phylogenetischem Gesichtspunkt unstatthaft."

Mir war dieser Satz anfangs unverständlich, da ich nicht einsah, was die Bezeichnung „rudimentär" Unrichtiges enthalten sollte. Die Aufklärung fand ich jedoch sofort in den folgenden Zeilen, wo es heisst: „dagegen dürfen wir wohl aus demselben Gesichtspunkte die oben erwähnten Stränge einiger phanerogamer Wasserpflanzen als rudimentäre oder besser reducirte Leitbündel auffassen" u. s. w. Hier wird also das Wort: reducirt nur als ein besserer Ausdruck für „rudimentär" genommen und in diesem Sinne wäre meine oben citirte Ansicht allerdings phylogenetisch unrichtig. Ich kann jedoch nicht dafür, dass rudimentär thatsächlich etwas anderes bedeutet, nämlich nicht: reducirt, sondern etwas von Anfang an Unausgebildetes. Um ganz sicher zu sein, schlage ich das lateinisch deutsche Handwörterbuch von Mühlmann (Leipzig 1871) auf: da seht: rudis bedeutet roh, unausgearbeitet, tropisch genommen: unausgebildet; dem entsprechend heisst rudimentum ein erster Versuch, eine erste Probe.

Ich hätte also in meinem oben citirten Satz auch sagen können, ohne den Sinn zu ändern: die Stränge mancher Laubmoosstämme seien erste Versuche, oder erste Proben von Fibrovasalsträngen oder auch es seien unausgebildete Fibrovasalstränge. Mit dieser Uebersetzung wird Russow gewiss zufrieden sein, da er die fraglichen Objecte (p. 5) für „Urleitbündel" hält, „bei denen es noch nicht zu einer erkennbaren Differenzirung in Xylem und Phloëm gekommen ist.

Dies zur Berichtigung betreffs der Bedeutung des Wortes rudimentär. Was aber die Sache selbst betrifft, so kann ich Russow nicht beitreten, wenn er (p. 4) sagt: „Vom phylogenetischen Standpunkt aus betrachtet, werden wir in den Strängen zartwandiger Zellen der Moose wohl die Vorstufe der Leitbündel nächst höherer Gewächse zu erblicken haben.“

Man kann zugeben, dass die fraglichen Stränge mancher Moosstämme sehr einfache Gefässbündel sind, ohne sie deshalb für die Vorstufe derer der höheren Kryptogamen zu halten. Dies scheint sogar unmöglich, wenn man beachtet, dass der belaubte Moosstengel nicht der phylogenetische Vorgänger des Farn- und Equisetenstammes, sondern im Generationswechsel dem Prothallium homolog ist. So wie die Blätter der Moose nicht die Vorgänger der Blätter der Gefässkryptogamen sind, aus demselben Grunde sind auch die Gefässbündel der letzteren gewiss unabhängig von den rudimentären Strängen der Moose entstanden. So wie die Blätter der Moose, so sind auch ihre „Stränge“ im Stamm rudimentär, d. h. sehr einfach, blosse Versuche geblieben; die davon ganz unabhängig entstandenen Stränge der Gefässkryptogamen und Phanerogamen, deren erste Rudimente wir phylogenetisch noch nicht kennen, haben es dagegen ebenso wie die Blätter dieser Gruppen zu weiterer Ausbildung gebracht.

Dass die Gefässbündel mancher phanerogamer Wasserpflanzen reducirte sind, wie auch Russow annimmt, halte ich für ganz richtig; aber eben weil sie reducirt sind, sind sie nicht rudimentär, d. h. nicht in ihrem Ursprung einfach, sondern durch Verkümmerung oder Reduction vereinfacht.

Sachs.

Literatur.

Untersuchungen über die Lebermoose von Dr. Hebert Leitgeb, Professor der Botanik in Graz. II. Heft. Die foliosen Jungermannieen mit 12 Tafeln. Jena. O. Deietung's Buchhandlung (Hermann Dabis) 1875.

Seit dem Erscheinen von Hofmeister's „Vergleichenden Untersuchungen“ erhalten wir in vorliegender Abhandlung die erste umfassende Darstellung der in so vielfacher Beziehung interessanten beblätterten Lebermoose. Sie ist die Frucht mühevoller, mit derselben Genauigkeit durchgeführter Untersuchungen, wie sie die zahlreichen früheren Arbeiten des Verfassers auszeichnen. In der Art der Behandlung des überreichen Stoffes schliesst sich das gegenwärtige Heft an die im letzten Jahrgang dieser Zeitschrift (p. 455) besprochene Abhandlung über *Blasia pusilla* an; doch ist die Darstellung im Ganzen eine knappere und gedrungenere. Fast überall giebt der Verfasser die Resultate eigener Forschung; doch haben auch frühere Leistungen auf diesem Gebiete, insbesondere die Arbeiten von Gottsche, Hofmeister, Grönland und Kienitz-Gerloff volle Berücksichtigung und kritische Behandlung gefunden.

Gewiss wird es für manchen Leser der „Flora“ von Interesse sein, wenn wir im Folgenden versuchen, die wichtigeren Ergebnisse der Untersuchung in Kürze zusammenzustellen.

Die überwiegende Mehrzahl der beblätterten Jungermannieen ist ausgesprochen bilateral. Sie besitzen zwei auf der Rückenfläche zu beiden Seiten der Mediane inserirte Reihen von Oberblättern. Die Bauchseite trägt entweder eine einfache Reihe verschieden geformter Unterblätter (Amphigastrien), oder es sind letztere mehr oder weniger vollständig verkümmert. Das einzige, dem Verfasser bekannte Lebermoos, dem jede Andeutung von Bilateralität fehlt, ist *Haplomitrium*. Dasselbe wird desshalb in einem besonderen Abschnitte am Schlusse der Abhandlung besprochen.

Sämmtliche beblätterte Jungermannieen wachsen mit einer dreiseitig-pyramidalen Scheitelzelle, aus welcher, dem Laufe der Blattspirale folgend, Segmente herausgeschnitten werden. Bei allen bilateralen Arten ist die Scheitelzelle so orientirt, dass die eine ihrer Seitenflächen dem Substrate zugekehrt ist, während die beiden anderen Seiten am Rücken des Stämmchens zusammenstossen.

Wo die bauchständigen Segmente deutliche Amphigastrien hervorbringen, ist die Scheitelzelle im Querschnitte gleichseitig (z. B. bei den Trichomanoideen); in dem Maasse aber, als die Amphigastrien verkümmern, werden die ventralen Segmente schmäler und die Scheitelzelle nimmt die Form eines gleichschenkeligen Dreieckes an.

Bisher unterschied man bei den foliosen Jungermannieen eine zweifache Art der Blattdeckung, eine unterschlächtige und eine oberschlächtige. Unterschlächtig (*folia succuba*) nannte man diejenigen Blätter, welche von dem hinteren Rande des nächst oberen Blattes, oberschlächtig (*folia incuba*) diejenigen, welche von dem vorderen Rande des nächst unteren Blattes derselben Reihe gedeckt werden. Leitgeb fügt eine dritte Form der Blattinsertion hinzu, bei welcher die Blattbasis einen gegen die Sprossspitze offenen Winkel bildet (*Radula*, *Lejeunia etc.*). Hier hängt es nur von der relativen Grösse der beiden Blattlappen ab, ob die Deckung einen oberschlächtigen oder unterschlächtigen Charakter gewinnt.

Uebrigens ist die Blattdeckung, wie Verfasser hervorhebt, ein unsicheres und systematisch nur mit Vorsicht zu verwendendes Merkmal.

Diese Verschiedenheit in der Deckung der Oberblätter hängt mit Differenzen im Längenwachsthum der Bauch- und Rückenseite und mit der ursprünglichen Stellung der Hauptwände der Segmente zusammen. Alle Arten mit überwiegendem Längenwachsthum der Rückenseite und dem entsprechend mit abwärts gekrümmter Sprossspitze sind unterschlächtig (z. B. die Trichomaniden); solche mit gefördertem Wachsthum der Bauchseite also aufwärts gebogener Sprossspitze sind unterschlächtig (z. B. die Jungermannia - Arten aus den Gruppen der *Communes* und *Bicuspides* und die Gattung *Plagiochila*). Im ersten Falle greift der akroscope Segmentrand an der Rückenseite, im zweiten Falle an der Bauchseite des Sprosses weiter nach der Spitze vor. Die hierdurch schon in der ersten Anlage gegebene schiefe Anheftung der Blätter wird bei der späteren Geradestreckung des Stengels nicht wieder ausgeglichen, sondern sogar noch steiler, da die Verlängerung der Segmente in Richtung der Sprossachse erfolgt.

Auch am Dickenwachsthume des Sprosses betheiligen sich die Segmente häufig in ungleichem Maasse. Bei *Lejeunia calcarea*, welche der Amphigastrien ganz entbehrt, geht aus den bauchständigen Segmenten nur eine einfache peripherische Zellreihe am entwickelten Stämmchen hervor; bei *Calypogeia* hingegen, wo sehr entwickelte Amphigastrien vorkommen, nehmen die Abkömmlinge der bauchständigen Segmente nahezu die Hälfte des Querschnittes ein.

Die Theilung der rückenständigen Segmente findet bei den bilateralen Arten in sehr übereinstimmender Weise statt und entspricht durchaus der von Leitgeb für *Radula*[1]) früher gegebenen Schilderung. Jedes derselben zerfällt durch die ersten beiden Wände in 3 Zellen, deren innere sich am Aufbau des Stengels betheiligt, während aus den beiden äusseren sich die beiden der Anlage nach immer vorhandenen Blattlappen entwickeln. Die *Jungermanniae integrifoliae* verhalten sich nur insofern abweichend, als die zwischen den beiden Lappen ursprünglich vorhandene Einbuchtung später wieder verschwindet. Uebrigens werden die rückenständigen Segmente häufig nicht ihrer gesammten Breite nach zur Blattbildung verwendet und es bleibt dann, wie bei *Jung. bicuspidata* ein Theil der Stengeloberfläche frei.

Die Entwickelung des Blattes zeigt nicht jene Regelmässigkeit der Theilungen, wie wir sie bei den Laubmoosen finden. Anfangs fungirt allerdings häufig an der Spitze eine Scheitelzelle; doch erlischt deren Thätigkeit bald, während die Theilungen am Grunde des Blattes noch lange Zeit fortdauern.

Fast alle Jungermanniaceen produziren aus jedem ventralen Segmente bald nach dessen Anlegung Anhangsgebilde. Im einfachsten Falle sind diess ein- bis zweizellige Keulenhaare, wie bei *J. bicuspidata* und zahlreichen anderen Arten. Bei *J. hyalina* u. a. kommt die Papille durch Theilung ihrer Tragzelle an die Spitze eines blattartigen Schüppchens zu liegen, dessen Randzellen selbst wieder zu Keulenhaaren auswachsen können. Bei unseren *Plagiochila*-Arten finden sich an Stelle der Amphigastrien eine Gruppe wenigzelliger, über das Knospenende hinweggekrümmter Haare. Von solch' rudimentären Gebilden findet man bei anderen Jungermannieen alle Uebergänge zu ausgebildeten Amphigastrien. Bei *J. Taylori* entstehen sie durch Theilung am Grunde der ursprünglichen Papille. Aehnlich bei den *Sendtnera*-Arten, wo die Amphigastrien mit den Seitenblättern gleiche Grösse besitzen.

Wo die Amphigastrien zwei oder mehrere Hauptlappen zeigen, erfolgt erst eine Radialtheilung des bauchständigen Segmentes in eine entsprechende Anzahl von Zellen, deren jede zu einer Papille auswächst. Bei *Calypogeia, Saccogyna* und *Lophocolea* sind es deren zwei, bei *Mastigobryum* und *Lepidozia* deren vier.

---

[1]) Wachsthumsgeschichte von *Radula complanata* in den Sitzungsber. der k. Acad. der Wissensch. in Wien. Januar 1871.

Bei manchen Gattungen, wie *Radula* und *Frullania*, fehlen die Keulenhaare an den ventralen Segmenten vollkommen, werden dafür aber in ähnlicher Ausbildung an den Seitenblättern produzirt.

Die Verzweigung des Stämmchens tritt bei den beblätterten Jungermannieen in einer Mannigfaltigkeit auf, wie kaum in einer anderen Pflanzengruppe. Um den Zweideutigkeiten zu entgehen, welche, wie Verfasser hervorhebt, den bisher gebräuchlichen Bezeichnungen „normale" und „adventive" Verzweigung ankleben, unterscheidet er zwischen Endverzweigung, wo die Zweigbildung im fortwachsenden Sprossscheitel stattfindet, und zwischen intercalarer Zweigbildung, die entfernt vom Sprossscheitel in die Erscheinung tritt und dann entweder normal oder adventiv sein kann.

Die beiden beobachteten Formen der Endverzweigung haben das mit einander gemein, dass der Ast in der bauchständigen Hälfte eines seitenständigen Segmentes angelegt wird. Sie unterscheiden sich dadurch, dass in dem einen Falle sich der Segmenttheil in seiner ganzen Höhe, in dem anderen nur mit seinem basiscopen Basilartheile betheiligt.

Die häufigste Form der Endverzweigung ist die aus der ganzen Segmenthälfte. Der Zweig nimmt hier die Stelle des fehlenden Blatt-Unterlappens ein. Da alle seitenständigen Segmente eines Umlaufes, sowohl die rechts, wie die links von der Mediane liegenden, Seitensprosse erzeugen können, so gehören letztere, da sie stets aus der bauchständigen Hälfte hervorgehen, entweder der anodischen oder kathodischen Seite des Segmentes an. Im ersten Falle ist die Segmentspirale des Tochtersprosses derjenigen des Muttersprosses homodrom, im zweiten Falle antidrom. Das erste Segment des Tochtersprosses wird meist schief nach unten abgeschnitten, ist dann also nicht genau bauchständig, giebt aber ebenso wie die folgenden bauchständigen, einem Amphigastrium den Ursprung.

Die zweite Form der Endverzweigung aus dem basiscopen Basilartheile ist von Leitgeb früher bei *Radula* eingehend dargestellt worden. Aehnlich verhält sich *Lejeunia* und *Scapania*.

Die intercalare Zweigbildung trägt entweder den Charakter einer Normal-Verzweigung, indem die Aeste an morphologisch bestimmten Orten und in streng acropetaler Folge angelegt werden, oder sie erscheint, bei dem Mangel dieser Eigenschaften, als adventive. In beiden Fällen können die

Zweige exogenen oder endogenen Ursprunges sein. Wenige Ausnahmen abgerechnet, ist die intercalare Zweigbildung an die ventralen Segmente gebunden.

Als Beispiel einer streng acropetalen Entstehungsfolge werden die Flagellenäste von *Mastigobryum* und die Geschlechtsäste von *Lepidozia* angeführt, die einzeln in der Achsel jedes Amphigastriums und zwar endogen angelegt werden, aber nicht sämmtlich zur Entwickelung gelangen. Endogen sind auch die Geschlechtsäste von *Calypogeia*; doch sind sie seitlich inserirt und zwar sieht man öfters zwei Aeste aus derselben Blattachsel, den einen rechts, den anderen links von der Mediane entspringen. Aehnlich verhielten sich auch die anderen untersuchten Geocalyceen, wie z. B. *Saccogyna*.

Bei *Jung. bicuspidata* nehmen sowohl gewisse sterile Sprossen, wie auch Geschlechtsäste an der ventralen Seite dicht unterhalb der äussersten Zellschicht ihren Ursprung; doch ist hier die Insertion beider von den Blättern des Tragsprosses vollkommen unabhängig und ebenso unbestimmt sind ihre gegenseitigen Entfernungen. Doch kommt bei dieser Art neben endogener auch exogene intercalare Zweigbildung vor. Nebenher tritt dann noch eine andere Form rein adventiver Sprossbildung auf, dadurch charakterisirt, dass da und dort Zellen der ventralen Segmente (oft zu vieren und mehr in einer Längsreihe neben einander) zu weiten Schläuchen auswachsen, an deren Spitze eine Knospe entsteht. Ausserdem nehmen hier wie bei *Lophocolea bidentata* Adventivsprossen aus den Randzellen alter Blätter ihren Ursprung.

Hieran schliessen sich unmittelbar die bei den beblätterten Jungermannieen so verbreiteten Brutkörner und Brutknospen. Sie sind an die Blätter gebunden und finden sich vorzüglich an deren Spitzen vor. Nicht nur Randzellen, sondern auch Flächenzellen treten in ihre Bildung ein, indem sie entweder unmittelbar zu Brutzellen werden, oder zu zwei- und mehrgliedrigen Haaren auswachsen, die dann an der Spitze die Keimkörner erzeugen.

Der Regel nach bleibt die Bildung von Brutzellen nur auf vegetative Sprosse beschränkt.

Wurzelhaare (Rhizoiden) wurden ausser bei *Haplomitrium* und *Trichocolea* bei keiner der untersuchten Arten vermisst. Bei den meisten Arten gehören sie ausschliesslich den ventralen Stamm-Segmenten an. Sie entspringen entweder von der Unterseite des Stengels oder vom Grunde der Amphigastrien, sind meist unverzweigt, an der Spitze aber meist in handförmige Scheiben aufgelöst, mit denen sie sich an das Substrat anklammern. *Radula* verhält sich insofern abweichend, als die ventralen Segmente nie Rhizoiden zu bilden scheinen; es finden sich solche nur an der Mitte der convexen Seite des Blattunterlappens.

Beiderlei Geschlechtsorgane zeigen eine verschiedene Stellung an den sie tragenden Sprossen. Die Archegonien schliessen stets die Entwickelung des zur Fruchtbildung bestimmten Sprosses ab; die Antheridien dagegen sind stets seitlich inserirt und ihr Tragspross wird häufig wieder vegetativ oder schreitet zur Bildung eines weiblichen Blüthenstandes fort.

Die Antheridien gehen nur aus den seitenständigen Segmenten und zwar aus deren dorsaler Hälfte hervor. Ihre Anlage wird 2 bis 3 Segmentumläufe unter der Scheitelzelle sichtbar. Wird nur eines in der Blattachsel angelegt, wie bei *Radula*, *Lophocolea* und *Jung. bicuspidata*, so steht es nahezu median; werden mehrere gebildet, wie bei *Scapania*, *Lejeunia*, *Plagiochila*, so ist das erste median und die anderen folgen in Richtung des dorsalen Blattrandes auf einander. Die Hüllblätter der Antheridien sind von den Blättern vegetativer Sprosse häufig nicht verschieden. Wo Abweichungen vorkommen, beziehen sich diese meist auf den Blattoberlappen, der die Antheridien zu decken bestimmt ist, und machen denselben für seine Aufgabe besser geeignet. Im Einzelnen sind diese Abweichungen sehr verschiedener Art.

Der Aufbau des Antheridiums findet bei allen Arten im Wesentlichen nach demselben Schema statt. Gleich die erste Quertheilung in der sich papillenartig erhebenden Mutterzelle trennt den Körper des Antheridiums von seinem Stiele ab. In letzterem finden dann noch weitere Theilungen statt. Er bleibt entweder kurz, wie bei *Calypogeia*, oder wird sehr lang, wie bei *Jung. hyalina*; er besteht entweder aus nur einer (*Lejeunia serpyllifolia*), in der Regel aber aus zwei Zellreihen. Das oberste Stockwerk besteht immer aus 4 Quadrantenzellen.

Die Mutterzelle des Antheridiums zerfällt durch eine Längswand in zwei Hälften. Die weiteren Theilungen, welche im Wesentlichen mit den von Leitgeb früher bei *Radula* geschilderten übereinstimmen, haben zunächst die Sonderung von 2 Innenzellen und 6 Aussenzellen (4 seitlichen und 2 Deckelzellen) zur Folge. Aus den Aussenzellen geht die dauernd einschichtige Hülle hervor, während die beiden Innenzellen durch senkrecht auf einander gestellte Wände zu den Mutterzellen der Spermatozoiden zerfallen. Abweichungen von diesem Theilungsschema kommen nur selten vor.

Die weibliche „Inflorescenz“ ist stets terminal. Ihr Tragspross ist entweder bis gegen die Spitze mit unveränderten Blättern besetzt oder letztere nehmen nach oben hin an Umfang zu. Etwaige Grössenverschiedenheiten zwischen Ober- und Unterlappen der Seitenblätter, wie sie bei *Radula*, *Lejeunia* und den *Scapanien* ausgesprochen sind, gleichen sich gegen den weiblichen „Blüthenstand“ hier aus. Die mit Archegonien abschliessenden Sprosse tragen nicht selten bis in das Perianthium hinein Antheridien.

Die Zahl der zu einem „Blüthenstand“ vereinigten Archegonien ist sehr verschieden. Bei *Lejeunia* und *Phragmicoma* findet man stets nur eines, bei *Frullania* meist 2, bei *Radula* bis 10, bei *Lophocolea* (nach Gottsche) bis 100. Wo mehrere vorhanden sind, entwickeln sie sich immer ungleichzeitig.

In der Regel sind die Archegonien, zwischen denen sich häufig kurze Haare befinden, von einem Perianthium umschlossen. Wo dieses rudimentär ist oder ganz fehlt, bilden entweder die benachbarten Blätter eine Hülle (wie bei *Alicularia* und *Trichocolea*), oder das Stengelende wandelt sich zu einem flaschenförmigen Behälter um (wie bei den *Geocalyceae*).

Meist gehen die Archegonien sowohl aus den dorsalen, wie aus den ventralen Segmenten hervor. Das erste wird, falls sie in Mehrzahl vorhanden sind, stets in einem der Scheitelzelle zunächstliegenden Segmente angelegt; zwei weitere schliessen sich, dem Laufe der Segmentspirale folgend, nach rückwärts an. Das vierte nimmt seinen Ursprung meist aus der Scheitelzelle, während die noch jüngeren Archegonien anscheinend regellos aus der Basis der älteren hervorsprossen. Wo die Scheitelzelle nach Anlegung des ersten Archegoniums noch weitere Segmente abscheidet, produziren wahrscheinlich auch diese Archegonien.

In allen Fällen, wo nur ein Archegonium gebildet wird (*Lejeunia etc.*), erfolgt dessen Anlegung ausnahmslos aus der Scheitelzelle.

(Schluss folgt.)

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei
(F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

59. Jahrgang.

№ 2. Regensburg, 11. Januar 1876.

Inhalt. Hugo de Vries: Ueber Wundholz. (Fortsetzung.) — A. Geheeb: Kleine bryologische Mittheilungen. — Literatur: H. Leitgeb, Untersuchungen über Lebermoose. (Schluss.) — Herbariums-Verkauf. — Druckfehler. —

Ueber Wundholz.

Von Dr. Hugo de Vries.

(Fortsetzung.)

§. 1. Ausführliche Beschreibung des Wundholzes am oberen Rande einer Ringwunde bei *Caragana arborescens.*

Ueber die zahlreichen anatomischen Einzelheiten, welche ich in dieser Arbeit besprechen muss, wird man, wie ich glaube, am leichtesten einen klaren Ueberblick bekommen, wenn ich gleich am Eingange eine vollständige Beschreibung eines einzelnen Beispieles gebe. Und zwar eignet sich dazu weitaus am besten ein solcher Fall, wo das primäre Wundholz nicht nur in schöner Ausbildung, sondern dazu in ungewöhnlich dicker Schicht, und mit vollständigem oder fast vollständigem Ausschluss des secundären Wundholzes auftritt. Kennt man einmal das primäre Wundholz genau, so wird es leicht sein sich über den Bau des secundären zu orientiren.

Unter meinen Versuchszweigen empfiehlt sich zu diesem Zwecke ein Zweig von *Caragana arborescens*, den ich am 23. April 1873 geringelt habe. Ich gebe hier die Beschreibung des Wundholzes dieses Zweiges, und zwar nur desjenigen Wundholzes, das am oberen Rande der Ringelblösse abgelagert worden ist.

Der Versuchsast war ein sechsjähriger, und am Ende des Versuchs, mit der Rinde 6 Mm. dick. Bei der Operation wurde eine 9 Mm. breite ringförmige Zone des Bastes entfernt; die Oberfläche des entblössten Holzes trocknete bald in dem Maasse aus, dass die Wunde an beiden Schnitträndern sich ohne jede Callusbildung vernarbte. Wie die spätere Untersuchung lehrte, hatte die Holzbildung an dem Tage, wo der Zweig geringelt wurde, in ihm schon längst angefangen. Am 17. November desselben Jahres, gleich nach dem Abfallen der Blätter, also auch nach vollständigem Abschluss der Holzbildung, wurde der Zweig abgeschnitten. Am oberen Rande der Ringelung war keine Wulst entstanden; an dieser Stelle war die Dicke des Astes nicht merklich grösser, als in einiger Entfernung oberhalb der Wunde.

Bevor ich den Bau des Wundholzes beschreibe, erscheint es wünschenswerth den normalen Holzbau unserer Pflanze kurz zu schildern.

Das normale Holz von Caragana arborescens besteht nach der Angabe Sanio's [1]), welche ich vollständig bestätigen kann. aus Libriformfasern, Gefässen, gefässähnlichen Tracheïden und Holzparenchymersatzfasern. Es ist also eine von den wenigen bekannten Holzarten, denen das eigentliche, durch Quertheilung aus den Cambiumzellen entstandene Holzparenchym fehlt. Die Grundmasse des Holzes bilden die Libriformfasern; zwischen ihnen kommen die übrigen Elementarorgane nicht zerstreut vor, sondern diese bilden zusammen Gruppen, welche von der Grundmasse scharf getrennt sind, und selbst keine Libriformfasern enthalten. (In der Fig. 2 auf Tafel I. ist von a′ bis a das normale Holz dreier Jahresringe bei schwacher Vergrösserung dargestellt; die aus Libriformfasern (l) bestehende Grundmasse ist weiss gelassen, die Gefässe (RG, KG) und die übrigen Zellen der Gefässgruppen (EG) sind eingezeichnet; m Markstrahlen; a, a′, a″, a‴ Jahresringgrenzen). Diese Gruppen bestehen zum grössten Theil aus

---

1) Sanio, Bot. Ztg. 1863. S. 404.

Gefässen, und sind dem blossen Auge auf dem Querschnitt als helle Linien sichtbar, welche das Holz in schief-tangentialer Richtung durchsetzen. Die Gefässe dieser Gruppen sind von zweierlei Art; entweder runde, (Fig. 2, RG, KG) welche im Frühlingsholz sehr weit sind, in jedem Jahresring nach aussen zu an Weite abnehmen, und die eigentlichen sogenannten Holzröhren darstellen; oder enge, im Querschnitt länglich viereckige (E G), deren Zellen zwar die den Gefässwandungen eigene Sculptur zeigen, aber fast ganz die Form der Cambiumfasern beibehalten haben, und also mit ihren spitzen Enden zwischen einander liegen, ohne zu geraden Röhren zu verschmelzen. Ihre schiefen Endwandungen sind häufig von einem runden Loch perforirt; vollkommen ähnliche Zellen, denen diese Perforation fehlt, nennt Sanio gefässähnliche Tracheiden. Diese beiden Formen lassen sich im Querschnitt gar nicht und auf Tangentialschnitten nur selten von einander unterscheiden. Dieses veranlasst mich sie unter einem Namen zusammenzufassen, und alle Zellen, deren Wandungen die den Gefässen eigenthümliche Sculptur besitzen, welche aber nicht zu echten, geraden Gefässen verbunden sind, enge Gefässzellen zu nennen. Sie sind im Querschnitt an ihrer länglich-viereckigen Form, im Längsschnitt an der Zuspitzung ihrer Enden leicht kenntlich. Beide Formen der engen Gefässzellen kommen zumal im äussern Theil der Jahresringe vor.

Die Cambiumzellen erscheinen auf Tangentialschnitten als oben und unten dachförmig zugespitzte Prismen, in der Form den Holzelementen der Figur 4 (Tafel I.) gleich. Ihre mittlere Länge ist 0,1 Mm. Aus ihnen entstehen die Zellen der Gefässe und die Ersatzfasern ohne Längenwachsthum, die Libriformfasern unter bedeutender Verlängerung, wobei sie ihre Spitzen zwischen einander schieben. Indem sie dabei in den ersten Jahresringen die 3—4 fache Länge der Cambiumzellen erreichen [1]), wird ihre Form im Querschnitt eine sehr unregelmässige. (Siehe z. B. Taf. I. Fig. 1 l., Fig. 3 l.) Daher kommt es auch, dass man auf Querschnitten zwischen einander Zelldurchschnitte jeder Grösse beobachtet, welche den in verschiedener Höhe getroffenen Libriformfasern entsprechen. Im Frühlingsholz sind sie weit und relativ dünnwandig, im äussern Theil des Jahresringes eng und relativ dickwandig.

---

[1]) **Sanio, Pringsh. 1873. IX. Heft I. S. 124.**

Zu bemerken ist, dass in weiteren Einzelheiten der Holzbau jüngerer Zweige von dem der späteren Jahresringe nicht unerheblich abweicht. Diesem Umstande ist es zuzuschreiben, dass die auf dickere Stämme bezüglichen Angaben Sanio's [1]) nicht immer auf das normale Holz meines Versuchsastes Anwendung finden.

Allgemeiner Bau des Wundholzes. Bis in einer Entfernung von 2 Cm. von der Wunde war der Bau der nach der Verwundung gebildeten Holzschicht gänzlich abnormal. Der Einfluss der Operation erstreckte sich aber in geringerem Maasse noch viel weiter, da ihre letzten Spuren in einer Entfernung von 7 Cm. von der Wunde beobachtet wurden. Oberhalb dieser Grenze war der Bau des im Versuchsjahre gebildeten Holzes der normale.

Das Wundholz hatte eine Dicke von etwa einem drittel Millimeter, dessenungeachtet war sein Bau in den äussersten Schichten noch derselbe wie in der innersten. Es muss also ganz zum primären Wundholz gerechnet werden. Nur in der Herbstgrenze wurden geringe Spuren einer Veränderung wahrgenommen, welche also als secundäres Wundholz aufgefasst werden müssten, und am Schluss dieses Abschnittes besprochen werden. Ich will nicht unterlassen zu bemerken, dass eine so ansehnliche Dicke des primären Wundholzes ein seltener Fall ist; ja gewöhnlich erreicht dieses nur eine Dicke von wenigen Zellen.

Sehr klar tritt im Wundholze unseres Astes der Unterschied zwischen der kurzzelligen und der langzelligen Zone hervor, ja man kann in beiden noch deutlich verschiedene Unterabtheilungen wahrnehmen, welche jede in einer bestimmten Entfernung von der Wunde rings um den Zweig laufen.

Diese Unterabtheilungen bilden so zu sagen eine Stufenleiter, welche von dem normalen Holz oberhalb des Wundholzes allmählig zu dem am meisten abweichenden Holz in der unmittelbaren Nähe der Wunde führt. Am deutlichsten wird dies werden, wenn ich die Haupteigenschaften dieser Abtheilungen hier als kurzes Schema zusammenstelle. Ich fange dabei mit der obersten Zone an, weil diese sich vom normalen Holz am wenigsten unterscheidet.

---

1) Sanio, Ueber die im Winter Stärke führenden Zellen des Holzkörpers 1858. S. 38.

A. Langzellige Zone des Wundholzes. Zellen von normaler Länge.

A. 1. Obere Abtheilung (Fig. 1 b—c[1]). Die Grundmasse des Holzes besteht aus abwechselnden tangentialen Binden von Holzfasern (l) und parenchymatischen Zellen (hp). Entfernung von der Wunde 2—7 Cm.

A. 2. Untere Abtheilung (Fig 2 b—c; Fig. 3 b—c; Fig. 4). Holzfasern fehlen; die Grundmasse besteht nur aus parenchymatischen Zellen (hp + r). In den Gefässgruppen (EG) fehlen die weiten runden Gefässe. Entfernung von der Wunde 1,3—2 Cm.

B. Kurzzellige Zone des Wundholzes. Zellen durch Quertheilungen welche in den Cambiumzellen stattgefunden haben, abnormal kurz. Holzfasern und weite Gefässe fehlen; die Grundmasse des Holzes ist parenchymatisch (hp + r). Entfernung von der Wunde 0—1,3 Cm.

B. 1. Obere Abtheilung (Fig. 5). Die Cambiumzellen haben sich je nur einmal quergetheilt, und die beiden Schwesterzellen haben sich zugespitzt. Länge der Elementarorgane des Holzes also etwas grösser als die halbe normale Länge.

B. 2. Mittlere Abtheilung (Fig. 6). Die Cambiumzellen haben sich je dreimal quergetheilt; die vier Schwesterzellen haben sich zugespitzt. Länge der Elemente des Holzes also etwas grösser als ein Viertel der normalen Zelllänge.

B. 3. Untere Abtheilung (Fig. 7 u. 8). Die Cambiumzellen haben sich je dreimal quergetheilt die vier Schwesterzellen haben sich (im Tangentialschnitte betrachtet) abgerundet und sind den Zellen der Markstrahlen in der Form gleichgeworden; das Holz besteht daher aus lauter gleichförmigen isodiametrischen Zellen.

Bevor wir jede dieser Zonen einzeln einer eigehenden Betrachtung unterziehen, werfen wir zuerst einen Blick auf:

---

[1] In den Figuren 1—3 ist a a die innere Grenze des Jahresringes 1873, c c dessen äussere Grenze, b b ist die Grenze des vor und des nach dem Ringeln des Zweiges entstandenen Holzes; ab ist also normales Holz, bc aber Wundholz.

Die Trennung der Gefässgruppen von der Grundmasse des Gewebes. Dieser im normalen Holze streng durchgeführten Sonderung begegnen wir in allen Zonen des Wundholzes in gleicher Schärfe. Allerdings finden sich die parenchymatischen Holzelemente hier hauptsächlich in der Grundmasse vor, während sie dort ausschliesslich den Gefässgruppen angehören; dieses schadet aber der Schärfe der Trennung nicht. Die relative Grösse der Gefässgruppen ist aber im Wundholz eine ganz andere wie im normalen Holz, ja sie ändert sich mit abnehmender Entfernung von der Wunde fortwährend. Dies lehrt uns eine Vergleichung der Figuren 1—8; viel klarer tritt es aber in der Fig. 14 hervor, in welcher der Verlauf dieser Gefässgruppen im primären Wundholz im Tangentialschnitt übersichtlich abgebildet ist. In dieser Figur ist die Grundmasse des Gewebes weiss gelassen; die Gefässgruppen sind schattirt, oder wo sie dünn sind durch einfache Linien angegeben; b d ist die untere Grenze des Wundholzes, welches hier als kleiner Wulst am Rande des Ringschnittes hervortritt. Diese Figur ist allerdings nicht unserem Zweige vom *Caragana* entnommen, sondern einem Ast von *Castanea vesca*; dieses schadet der Betrachtung aber nicht, weil die zu besprechende Thatsache in beiden Arten sich gleich verhält.

Die obere Grenze der Fig. 14 fällt in die untere Abtheilung der langzelligen Zone, und entspricht ungefähr dem Querschnitte Fig. 2; die Gruppen von Gefässzellen haben hier eine grössere Ausdehnung als die parenchymatische Grundmasse des Wundholzes. Nach unten, d. h. also nach der Wunde zu, nehmen sie aber rasch an Grösse ab, werden dafür aber durch Verzweigung zahlreicher, und bilden bald eine grosse Zahl dünner, durch vielfache Anastomosen verbundener Stränge. In der Nähe der Wunde ist die Zahl der Gefässzellenstränge am grössten; die Dicke jedes einzelnen Stranges am geringsten, indem sie oft nur wenige, bisweilen nur eine Zelle beträgt. Die Figur 5 und 6 mögen ungefähr der Mitte der Figur 14 entsprechen; aus den fein auslaufenden, unteren Enden sind in den Figuren 7 und 8 Theile abgebildet. Die Gefässzellen sind in allen Figuren dunkel-contourirt; die Zellen der Grundmasse durch dünne Umrisse angegeben.) Die Thatsache, dass in der Fig. 14 die Gefässzellenstränge an mehreren Stellen die Ebene des Schnittes verlassen, erklärt sich daraus, dass sie einen auch in radialer Richtung schlängelnden Verlauf besitzen.

Ich gehe jetzt zur Besprechung der einzelnen, oben unterschiedenen Zonen über, und trenne dabei, der grösseren Uebersichtlichkeit wegen in der langzelligen Zone die Behandlung der Gefässzellenstränge ganz von der Grundmasse.

Grundmasse der oberen Abtheilung des langzelligen Wundholzes. Macht man successive Querschnitte durch diese Zone, und fängt man dabei dort an, wo sie oben an das normale Holz grenzt, so ist die erste Abweichung, welche man wahrnimmt, das Auftreten einer kleinen tangentialen Binde von Holzparenchym in der sonst ausschliesslich aus Libriform bestehenden Grundmasse des Holzes. An den dünneren Zellwandungen und der länglich viereckigen (tangential breiteren) Form ihrer Zellen sind diese Binden leicht zu erkennen. Auf weiteren, der Wunde genäherten Schnitten, werden solche Binden zahlreicher, und dazu allmählig länger und breiter. Bald besteht die gefässfreie Grundmasse des Holzes aus abwechselnden, etwa gleichbreiten Binden von Libriform und Holzparenchym. In dieser Höhe stellt Fig. 1 den Bau des Wundholzes dar. In ihr ist die Grenze des vor und des nach Anfang des Versuchs gebildeten Holzes wie in sämmtlichen Figuren durch bb angegeben; aa ist der Anfang, cc die äussere Grenze des Jahresringes; die übrigen Buchstaben bezeichnen die Art der betreffenden Elementarorgane nach der von Sanio eingeführten Bezeichnungsweise. Noch weiter nach unten nehmen die Libriformbinden in jeder Richtung ab; die parenchymatischen Binden aber zu, bis endlich die letzte Spur des Libriform verschwindet; hier wird somit die Grenze der unteren Abtheilung des langzelligen Wundholzes erreicht.

Die parenchymatische und die aus Holzfasern bestehende Binden erscheinen auf Querschnitten meist scharf gegen einander abgegrenzt. Auf Tangentialschnitten beobachtet man aber sämmtliche Uebergangsformen zwischen den Ersatzfasern und den Libriform, fasern. Einige dieser Zwischengebilde habe ich in den Figuren 9—12 im Umriss dargestellt. Die ersten sind einfache Ersatzfasern,[1] welche auch noch die gleiche Tüpfelung, wie die normalen Ersatzfasern besitzen, an denen aber eine oder beide Spitzen ein geringeres oder stärkeres Längenwachsthum zeigen, wodurch sie sich zwischen die benachbarten Zellen hineinschieben (Fig. 9). Oft ist dabei die ganze Zelle allmählig verjüngt (Fig. 11), oft auch ist der zugespitzte Theil scharf vom unveränderten getrennt (Fig. 10) und scheint also nur die Spitze die Eigenschaft der Libriformfaser angenommen zu haben. Die Zellen der Figur 12 sind schon wirkliche Holzfasern, deren Länge aber erst 0,2 Mm. beträgt, statt

0,4 Mm. wie im normalen Holz. Die Abbildung und Beschreibung weiterer Zwischenformen glaube ich füglich unterlassen zu können. Auch im normalen Holz fand ich, wenn auch selten, solche Zwischenformen auf, und zwar auf den Grenzen zwischen den Gefässgruppen und dem Libriform.

Grundmasse der unteren Abtheilung des langzelligen Wundholzes. Das Libriform fehlt; sämmtliche Elementarorgane gehören dem parenchymatischen System an und haben die Länge normaler Cambiumzellen, was diesem Gewebe sowohl im Querschnitt als im Tangentialschnitt ein sehr eigenthümliches Aussehen verleiht (Fig. 3 b—c, Fig. 4). Die Zellen entstehen aus den Cambiumzellen ohne weitere Formänderung als durch das Wachsthum in radialer Richtung bedingt ist. Entweder bleiben sie ungetheilt, und stellen dann Ersatzfasern dar, oder sie theilen sich einmal durch eine Querwand, und können dann nach der Sanio'schen Definition als Holzparenchymfasern aufgefasst werden. Diese beiden Arten von Elementarorganen sind ohne Regel mit einander gemischt (Fig. 4 hp und r). Beide bleiben dünnwandig, und zeigen die Tüpfelung der Ersatzfasern des normalen Holzes.

Das Vorkommen von reichlichem Holzparenchym im Wundholze ist an und für sich wichtig genug, um einen Augenblick dabei zu verweilen. Es fehlt wie erwähnt wurde, nach den äusserst sorgfältigen Untersuchungen Sanio's dem normalen Holz durchaus, und wir finden hier also die merkwürdige Thatsache, dass ein Elementarorgan, welches einer Holzart unter normalen Umständen fehlt, von ihr unter künstlich abgeänderten Bedingungen gebildet werden kann. Dass die abgebildeten Elemente aber wirkliches Holzparenchym darstellen, und nicht etwa entstanden sind durch Quertheilungen, welche schon in den Cambiumzellen selbst stattgefunden hatten, folgt einerseits aus der direkten Beobachtung des Cambiums, dem die Theilungen in dieser Höhe fehlen, dann aber aus der Wahrnehmung, dass auf genau radialen Schnitten auf der Aussenseite einer solchen Holzparenchymfaser nicht selten eine ungetheilte Ersatzfaser liegt.

Gefässgruppen des langzelligen Wundholzes. Wir verfolgen diese wieder auf successiven Querschnitten, welche vom normalen Holz des Jahresringes 1873 aus, sich allmählig der Wunde nähern. Schon bei geringer Vergrösserung zeigt sich dabei, dass die Gefässgruppen fortwährend breiter werden, und endlich weitaus den grössten Theil der gesammten Holzmasse ausmachen. In der unteren Abtheilung unserer Zone fehlt das Holzparenchym auf grossen Strecken des Wundholzringes fast ganz; an anderen Stellen bildet es nur kleine Felder zwischen den zusammengeflossenen Gefässgruppen. Letzteren Fall zeigt die Uebersichtsfigur 2, welche zugleich die Ausdehnung der Gefässgruppen im normalen Holz in den älteren Jahresringen beurtheilen lässt. Wie schon oben bemerkt wurde, correspondirt hiermit die obere Grenze der Fig. 14.

Im Innern der Gefässgruppen selbst nehmen die weiten, runden Gefässe, die eigentlichen Holzröhren, nach unten rasch an Weite ab, und zwar schon in der obersten Abtheilung des Wundholzes; dadurch fehlen die weiten runden Gefässe der unteren Abtheilung unserer Zone vollständig (Fig. 3. b—c). Aber auch das Verhältniss zwischen der Zahl der engeren runden Gefässe und derjenigen der im Querschnitt tangential breiteren engen Gefässzellen, hat sich bedeutend geändert, und zwar zu Gunsten der letzteren. Während diese im normalen Holze den runden Gefässen untergeordnet sind, treten sie hier schon stellenweise als selbstständige Gruppen, und oft mit Ausschluss jener auf. So z. B. in der Fig. 1 bei EG′. In der unteren Abtheilung unserer Zone bilden sie die Grundmasse der Gefässgruppen, und nur zerstreut finden sich zwischen ihnen kleine runde Gefässe vor. Der Tangentialschnitt trifft die letzteren oft gar nicht; die engen Gefässzellen immer (Fig. 4. EG). Beide Formen gehen zumal in dieser Zone durch Zwischenformen ganz allmählig in einander über, was sowohl im Querschnitt, als auch auf Tangentialschnitten beobachtet wurde. Bau und Tüpfelung der Elemente der Gefässgruppen dieser Zonen stimmt genau mit denen des normalen Holzes überein; auch fehlen die Ersatzfasern unter ihnen nicht.

(Fortsetzung folgt.)

Kleine bryologische Mittheilungen

von A. Geheeb.

1) *Metzleria alpina* Schpr. Diese Seltenheit liegt uns in schönen Exemplaren von einem 3. Standorte vor, aus **Steiermark**, wo sie am 3. Aug. 1874 Herr **Breidler** entdeckte. Derselbe sammelte sie in einer Höhe von 1900 Met. (also am **niedrig**-

sten Standorte, da bekanntlich Herr **Metzler** selbst auf dem Faulhorn bei 2110 Met., mein Freund J. **Boll** auf dem Sustenpass sogar bei circa 2400 Met. das Moos beobachteten!), und zwar oberhalb des Gastlsee's in den Schieferalpen bei Schöder. —

2) Da ich einmal den Namen meines verehrten Freundes J. **Breidler** in Wien genannt habe, so möge mir gestattet sein, noch ein Weiteres über denselben zu berichten, der seit einer Reihe von Jahren Steiermark's Alpen zum Gegegenstand seiner von dem schönsten Erfolge gekrönten Entdeckungsreisen gemacht hat. Doch lassen wir den liebenswürdigen Moosfreund selbst reden. „Im vorigen Sommer“, so schreibt mir Herr **Breidler** am 3. Febr. d. J., besuchte ich den Rottemanner Tauern, die Judenburger Alpen (auch Seethaler Alpen genannt), dann den südlichen Theil der Schieferalpen im Nordwesten Steiermark's von Oberwölz und Schöder bis in die Kraggau (oder „Krakau“ nach anderer Schreibart) an der salzburgischen Grenze. — Dieser Theil der steirischen Alpen war mir bis dahin ganz neu, doch gewann ich in der kurzen Zeit und beständig vom schlechten Wetter verfolgt, nur eine oberflächliche Kenntniss der dortigen Moosflora. Ich fand diese im Allgemeinen, mit Ausnahme einiger Oasen, von ziemlich eintönigem Character, sie bietet aber dennoch manches Eigenthümliche und Interessante. So ist beispielsweise die fast allgemeine Verbreitung von *Aulacomnium turgidum* Whlbg. erwähnenswerth; dasselbe findet sich, bisweilen in ausgedehnten Polstern, gewöhnlich an der Nordseite der Kämme und Gipfel bis gegen 2000 Met. herab, aber bisher leider ohne Frucht, nur hie und da mit männlichen und weiblichen Blüthen. — Auch *Dicranum fulvellum* Sm. c. fruct.! ist von 2000 Met. aufwärts ziemlich verbreitet, ich fand es an 11 Localitäten, während ich dagegen *Dicranum Blyttii* Br. et Sch. und den seltenen *Dissodon Hornschuchii* Gr. et Arn. in nur sehr spärlichen Exemplaren antraf. — Von Lebermoosen ist vielleicht das Vorkommen der, wie ich glaube, noch wenig bekannten *Jungermannia Reichardti* von einigem Interesse.“— Auch im verflossenen Sommer war Herr **Breidler** wieder in Steiermark, und der Glanzpunkt dieser Reise ist das neue *Hypnum Breidleri* Jur., dessen ich in einer früheren No. der **Flora** bereits Erwähnung gethan habe. — Ich kann nicht umhin zu erwähnen, dass die **Breidler**'schen Moose zu den schönsten, ja prachtvollsten Sachen gehöhren, die mir je zu Gesichte gekommen sind, so dass ich mich gedrungen fühle, bei dieser Gelegenheit hier noch öffentlich meinem verehr-

ten Freunde Dank zu sagen für die Liebenswürdigkeit, mit welcher derselbe seine Moosschätze seit Jahren mir zur Verfügung stellt, deren jedes Exemplar in der That ein „Cabinetsstück“ genannt zu werden verdient. —

3) *Leptotrichum glaucescens* Hpe. von Mühlheim a. Ruhr fand ich unter den von Herrn Professor C. Hausknecht vor längerer Zeit gesammelten Moosen, welche ich kürzlich zu revidiren Gelegenheit hatte. Ich erwähne das Moos, weil mir sein Vorkommmen aus dortiger Gegend unbekannt war. — Ebenso fand sich unter diesen Moosen

4) *Hypnum sarmentosum* Whlbg. vom St. Gotthard, welches in der Schweiz, meines Wissens, noch nicht beobachtet wurde. Wohl aber ist es in den Tyroler und von Breidler mehrfach in den steirischen Alpen angetroffen worden. —

5) *Myurella julacea* Vill. ist vielleicht das interessanteste unter den vielen merkwürdigen Moosen, womit der unermüdliche Herr G. Herpell in St. Goar a. Rhein die Flora seiner Heimath bereichert hat. Auf den alten Mauern der Festungsruine Rheinfels sammelte er es in Gesellschaft von *Distichium capillaceum* bei kaum 200 Met. üb. d. Meere, in sterilem Zustande.

6) Griechische Laubmoose verdanke ich der Güte des Herrn Dr. Th. von Heldreich in Athen, welcher bereits mehrere reiche Sendungen prachtvoller Phanerogamen mir zugeschickt, und auf meinen speciellen Wunsch jedesmal einige Moose beigelegt hat. Da sich Herr von Heldreich noch wenig mit Moosen beschäftigt hat, so mag sich hieraus wohl der Umstand erklären, dass seine Moose bis jetzt nur zu den gewöhnlicheren Arten zählen. Das Interessanteste war mir jedoch *Bryum gemmiparum* De Not. in Fruchtexemplaren, die ich hier zum ersten Male sah, vom Pentelikon, April 1873. Von demselben Berge, in Tropfsteinhöhlen wachsend fand sich noch eine Form des *Eurhynchium pumilum* Wils. in sterilen Rasen von ausserordentlicher Zartheit der Stengel, wie ich sie noch nicht gesehen habe.— *Barbula Mülleri* Bruch, in schönen Exemplaren, gleichfalls vom Pentelikon, und *Barbula laevipilaeformis* De Not., von Oelbäumen bei Kephissos, dürfte etwa noch erwähnenswerth sein. —

7) *Zygodon conoideus* Hook. et Tayl. Dieses Moos erhielt ich kürzlich aus Belgien, wo es an Buchen bei Louette-St.-Pierre (Namur) von Herrn F. Gravet, jedoch sehr spärlich, gesammelt worden ist. —

8) *Leptabarbula* Schpr. ist ein neues Moosgenus, welches, an die Gattung *Barbula* zunächst sich anschliessend, in No. 2 der

„Revue bryologique par F. Husnot, 1875“ bereits von Herrn Prof. Schimper beschrieben wurde. Da indessen die Revue nicht allen moosliebenden Lesern der „Flora“ bekannt sein dürfte, so erlaube ich mir, die französisch geschriebene Diagnose Schimper's in deutscher Uebersetzung hier wiederzugeben.

Lebtobarbula Schpr.

„Pflanzen sehr klein, vom Habitus und Wachsthum der *Seligerien*. Die unteren Blätter von einander entfernt, ziemlich kürz, lineal, die oberen länger und dicht zusammengestellt, mit ziemlich breiter Rippe und mit kleinen Papillen im oberen Blatttheile bedeckt, welcher aus sehr kleinen, quadratischen Zellen gebildet ist, während die Zellen der Basis rectangulär und grösser sind.— Blüthen zweihäusig, die männlichen knospenförmig und ziemlich dick, Perichätialblätter scheidig. Mütze kappenförmig, schmal. Kapsel aufrecht, ei-länglich. Ring gross, aus 3 Zellenreihen bestehend und sich spiralig ablösend. Peristom gross, nach Art des *Barbula*-Mundbesatzes zusammengedreht, schwach gewunden. — Sporen sehr klein, glatt.“ — Es folgen nun die Beschreibungen von 2 Arten, *Leptobarbula Winteri* Schpr., und *L. meridionalis* Schpr.; erstere wurden auf Kalkfelsen bei Saarbrücken von F. Winter, letztere in Südfrankreich bei Cannes auf dem Mörtel einer Mauer von Schimper (1873) selbst gesammelt. — Eine 3. Art theilte mir dieser Tage Herr Prof. Schimper freundlichst mit, *L. berica* (De Not.) Schpr., und diese interessirt uns vorläufig am meisten. Denn das Moos ist nichts Anderes als das ehemalige *Trichostomum* oder *Leptotrichum bericum* De Not., das zum Theil als *Leptotrichum tenue* in Schimper's Synopsis, edit. I., beschrieben war und neuerdings in schönen und reichlichen Exemplaren von der Insel Minorca durch Herrn Professor Hegelmaier mitgebracht wurde. Die grösste unter den 3 Arten der Gattung, gleicht sie allerdings einem *Leptotrichum*, dessen Peristomzähne schwach zusammengedreht sind nach Art der *Barbula*, und auch auf den Entdecker dieses schönen Mooses auf den noch so wenig bekannt gewesenen Balearen-Inseln machte sie von Anfang an den Eindruck, dass sie eher bei *Barbula*, als bei *Leptotrichum* unterzubringen sei. —

Geisa, Ende November 1875.

Literatur.

Untersuchungen über die Lebermoose von Dr. Hubert Leitgeb, Professor der Botanik in Graz. II. Heft. Die foliosen Jungermannieen mit 12 Tafeln. Jena. O. Deistung's Buchhandlung (Hermann Dabis) 1875.

(Schluss.)

Die Zelltheilungsfolge beim Aufbau des Archegoniums hat Leitgeb in allen untersuchten Fällen der von Janczewski (Botan. Zeitg. 1872, p. 378) ermittelten entsprechend gefunden.

Wo ein Perianthium vorhanden ist, wird es immer bald nach Entwickelung der Archegonien angelegt, unabhängig von etwa erfolgender Fruchtbildung. Meist baut es sich aus den basiscopen Theilen Archegonien-produzirender Segmente auf. Je früher aber die Archegonien auf ihrem Segmente angelegt werden, einen um so grösseren Theil seiner (noch nicht stark gewachsenen) Aussenfläche nehmen sie in Anspruch, bis endlich (bei *Gymnomitrium*) für die Perianthiumbildung nichts mehr übrig bleibt. Es übernehmen dann entweder die benachbarten Blätter dessen Rolle, oder die benachbarten sterilen Segmente bilden für sich allein ein Perianthium (*Lejeunia*, *Phragmicoma*), oder sie betheiligen sich wenigstens an seinem Aufbau (*Frullania*).

Verfasser betrachtet beiderlei Sexualorgane ihrem morphologischen Werthe nach als Trichome und die aus den Archegonien-produzirenden Segmenten sich entwickelnden Theile des Perianthiums als Blätter, welche in gleicher Weise die Archegonien in ihren Achseln tragen, wie dies bei den Antheridien handgreiflich der Fall ist. Wo die Anlegung des Archegoniums in noch frühere Stadien der Segmententwickelung fällt, also noch näher an die Spitze des Sprosses rückt, bleibt für die Blattbildung kein Raum mehr; sie wird vollkommen unterdrückt.

Bezüglich der Entwickelung des Sporogoniums bestätigt Leitgeb in den wesentlichsten Punkten die Angaben von Hofmeister und Kienitz-Gerloff. Mit Letzterem stimmt er insbesondere darin überein, dass schon die erste Tangentialtheilung in den am Scheitel liegenden 4 Kugeloctantenzellen die Trennung der Kapselwandung und der Sporen-Mutterzellen anbahnt; doch differirt er mit ihm darin, dass bei der grössten Zahl der foliosen Jungermannieen nicht, wie bei *Frullania* und *Lejeunia*, die Anlage der Kapsel allein aus diesen 4 Octantenzellen hervorgeht, sondern dass ausser denselben noch eine geringere oder grössere Zahl grundwärts denselben angrenzender Stockwerke von Zellen sich an ihrer Bildung betheiligen. Ueber die Differenzirung der Sporenmutterzellen und Elateren, sowie über die Ausbildung der Kapselwandung, die oft bis 6 und mehr Zelllagen dick wird, hat Verfasser eingehende Untersuchungen nicht angestellt. Dagegen bestätigte er die Angabe von Kienitz-Gerloff, dass die Rissstellen der sich öffnenden Sporenkapsel der Lage der Hauptwände entsprechen.

Die Umbildung des befruchteten Archegoniums zur Calyptra ist von einer Wucherung des Stengelgewebes begleitet. Es wird in dieser Beziehung auf die erschöpfenden Darstellungen von Gottsche und Hofmeister verwiesen und nur über *Trichocolea* Weiteres beigefügt.

Die Keimung der Sporen findet im Einzelnen in sehr verschiedener Weise statt; doch geht überall, wie dies schon Grönland hervorhob, die beblätterte Achse aus einem Protonema hervor.

Bei *Radula* stellt das Protonema, wie Hofmeister zuerst beschrieben hat, eine anfangs einschichtige, später zweischichtige runde Zellscheibe dar, welche durch Quadranten-Theilung entsteht. Eine ihrer Randzellen giebt dem beblätterten Sprosse den Ursprung.

Nicht minder scharf ist die Sonderung zwischen Protonema und Sprossanlage bei *Lophocolea* und *Chiloscyphus*; doch ist das Protonema hier fadenförmig. Die Spore wächst zu einer zuweilen verzweigten Zellreihe heran, in deren Endzelle sich durch schiefe Theilungen die Scheitelzelle des Sprosses constituirt. Das erste Segment ist ein ventrales und giebt 2 Rhizoiden den Ursprung. Die ersten seitenständigen Segmente wachsen zu einfachen Zellreihen aus; erst im 3. oder 4. Cyclus finden wir zweilappige Blätter, die dann in weiterer Folge allmählich ihre volle Ausgestaltung erfahren. Später noch, als die Seitenblätter, treten die Amphigastrien in die Erscheinung, anfangs als einfache Papille, die weiter aufwärts durch eine Zelle und schliesslich durch eine Zellfläche emporgetragen wird.

Nach den Zeichnungen von Hofmeister und Grönland findet die Keimung von *Jung. bicuspidata* im Wesentlichen übereinstimmend statt.

Den bisherigen Arten gegenüber zeigt *Alicularia* einen hohen Grad von Regellosigkeit. Uebereinstimmend mit Grönland sah Verfasser aus der Spore ein fadiges, entweder einfaches oder verzweigtes Protonema, in der Regel aber einen Zellkörper hervorgehen, an welchem nach Anlage von Rhizoiden der Spross sich bildet. *Trichocolea* verhält sich ähnlich. Die ersten Segmente des Sprosses produziren keinerlei Blattgebilde und die Amphigastrien treten auch hier nach den Seitenblättern auf. Ebenso wurde bei *Jung. trichophylla*, *J. hyalina* und *Lepidozia reptans* die Keimung in beiderlei Formen beobachtet, und es schien, als ob äussere Einflüsse, wie Feuchtigkeit, bestimmend hierauf einwirkten.

Die Gattung *Haplomitrium* ist multilateral und hierin von den übrigen beblätterten Jungermannieen durchaus verschieden. Die Untersuchungen konnten leider nur an sparsamem getrocknetem Materiale ausgeführt werden, und blieben desshalb in mehrfacher Beziehung lückenhaft.

Die dreiseitige Stamm-Scheitelzelle sondert in fortlaufender Spirale gleichgrosse Segmente nach drei Richtungen ab. Das je vierte Segment liegt wahrscheinlich schon bei seiner Anlegung nicht genau über dem ersten, sondern greift in Richtung der Blattspirale um ein Geringes über dasselbe hinaus. Die Blätter, deren jedes aus einem Segmente seinen Ursprung nimmt, liegen dem entsprechend nicht in drei geraden Zeilen über einander, sondern zeigen, wie schon Gottsche angiebt, ein complicirteres Stellungsverhältniss. Sie stimmen in Form und Grösse unter einander überein. Rhizoiden fehlen hier ganz.

In dem zum Blatte auswachsenden Segmente unterbleibt die bei den anderen beblätterten Jungermannieen schon durch die ersten Theilungen ausgesprochene Trennung der beiden Blattlappen; dasselbe wächst vielmehr, wie die Blatt-Mutterzelle der Laubmoose, am stärksten in seiner Mediane. Die sich constituirende Scheitelzelle trennt durch wiederholte Quertheilung eine Reihe von Segmenten ab, welche sich ihrerseits durch Längswände theilen; später aber treten schiefe Wände in der Scheitelzelle auf oder es wird dieselbe durch überwiegende Förderung benachbarter Zellen zur Seite gedrängt. Das Wachsthum des Blattes wird überhaupt gegen den Schluss hin ein regelloses.

Die reichlich hervortretenden Zweige gehören zum Theil der Blattregion an, theils entspringen sie am unterirdischen Stammtheile. Im letzteren Falle sind sie am Grunde stets chlorophyllfrei und unbeblättert. Entweder behalten sie im weiteren Verlaufe ihrer Entwickelung diesen wurzelartigen Charakter bei oder wachsen zu grünen beblätterten Sprossen empor.

Sämmtliche Zweige sind intercalar und zeigen in ihrer Stellung keine constante Beziehung zu den Blättern.

Die Antheridien sind einzeln oder in Gruppen von 2 bis 3 ringsum am Stengel inserirt. Sie werden näher am Scheitel angelegt, als bei den übrigen Jungermannieen, und nehmen die Stelle eines ganzen Blattes oder Blatttheiles ein. Ihr Aufbau stimmt mit dem für die übrigen Jungermannieen oben dargestellten überein. Bei der Reife besteht der Stiel aus 4 Zellreihen.

Bei den Archegonien, welche büschelförmig am Ende des weiblichen Sprosses vereinigt sind, liess sich noch deutlicher, als bei den Antheridien, constatiren, dass sie die Stelle eines ganzen Blattes oder eines Blatttheiles einnehmen. Ob auch die Scheitelzelle des Sprosses zu einem Archegonium auswächst, blieb zweifelhaft.

L. Kny.

Herbariums-Verkauf.

Das von C. B. Lehmann in Offenbach a. M. hinterlassene Herbar, welches eine vorzugsweise reiche Vertretung der in der Umgegend von Frankfurt a. M. wildwachsenden Pflanzen bietet, soll verkauft werden. Zur Ertheilung näherer Auskunft ist sowol Herr Realschuldirektor Dr. Kuhl in Offenbach, als der Unterzeichnete bereit.

Darmstadt, im Januar 1876.

Dr. **Leopold Dippel.**

Druckfehler.

In Nr. 1 bitten wir folgende unliebe Druckfehler zu corrigiren:

pag. 9 Z. 6 von unten: Dr. Hubert Leitgeb statt Hebert Leitgeb.
pag. 9 Z. 4 von unten: Deistung statt Deietung.
pag. 10 Z. 6 von oben: im Jahrgange 1874, statt im letzten Jahrgang.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

59. Jahrgang.

N° 3. **Regensburg, 21. Januar** **1876.**

Inhalt. A. de Krempelhuber: Lichenes Brasilienes. — Hugo de Vries: Ueber Wundholz. (Fortsetzung.) — Stephan Schulzer: Mycologisches. — Anzeige. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Lichenes Brasilienes,
collecti a D. A. Glaziou in provincia brasiliensi Rio Janeiro

auctore Doct. A. de Krempelhuber.

Praefatio.

In Brasilia, hac terra ab amabili Flora tam eximie fauta, proveniunt etiam permulti licheues, et quidem undique locis, ubi conditiones naturales, sub quibus hae plantae nasci et vivere possunt, datae sunt. Amant licnenes praesertim etiam ibi, ut in Europa, plagas magis apertas, ex. gr. silvarum oras locaque in iis collucata; hic reperiuntur, sicut apud nos, hae plantae et quidem plerumque species regionibus tropicis propriae, ad rupes et saxa, ad terram, arborumque truncos et ramos, tum in planitie, tum in montibus usque ad summa cacumina. In silvis vero densis primitivis, umbrosis, a plantis plerumque numerosis laqueatis pertextis itaque raro vel nunquam a solis radiis collustratis, quales silvae obtegunt Brasiliae amplas planities et montes altos, lichenes rarescere aut omnino deesse videntur, quod etiam beatus de Martius quondam mihi coram affirmavit.

Etiam loca valde aprica a lichenibus vitari solent.

Haec facta autem e natura lichenum facile declarari possunt. Nam sine aëre, luce et madore mediocri nusquam vegetatio lichenosa normalis.

Jam complures botanici in Brasilia peregrinantes et antea et temporibus recentioribus e provincia brasiliensi Rio Janeiro et alibi praeter plantas phanerogamicas etiam lichenes reportaverunt, ex. gr. Gaudichaud, de Martius, Freireiss, Sellow, Princeps de Neuwied, Raddi, Auguste de St. Hilaire, Beyrich, Gardner, Wawra, Warming et pl. al., sed ab his (exceptis de Martio et Warming) plerumque tantum lichenes majores, foliacei vel fruticulosi, forma et colore magis elucentes, collecti sunt, multo rarius vero lichenes minores, crustacei, ubique tam copiose divulgati.

Annis autem postremis, Dom. A. Glaziou (director du Passeio Publico Rio de Janeiro) lichenes suscepit sensim colligere, quantum possibile fuit, omnes in provincia Rio Janeiro provenientes. Cuncti hi lichenes congesti nobis a D. Glaziou determinationis causa commissi sunt 1), eorumque enumerationem et descriptionem nunc continet praesens commentatio nostra.

A d. W. Nylandero quoque pars minor horum lichenum brasiliensium (72 species) anno 1869 determinata et descripta est in Flora Ratisb. hujus anni pag. 117—126 sub titulo: „Lichenes in Brasilia a Glaziou collecti“, quod fragmentum plene insevimus commentationi nostrae praesenti.

---

1) Plurima hujus collectionis specimina eodem tempore a D. Glaziou etiam celeber. Féeo, qui tum domicilium suum in urbe Parisiis collocaverat, communicata erant hicque annis 1871 et 1872 in ephemeride: Bulletin de la soc. bot. de France tom. XX, p. 311—319 et tom. XXI, p. 21—32 publicavit diagnoses breves et imperfectas specierum e generibus Lecanora, Lecidea et Graphis, in collectione Glaziouana repertarum. Sed cel. Féeus jam ex anno 1838 circiter, itaque per annos triginta septem lichenum studium et omnia in lichenologia ex illo tempore usque ad dies hodiernos nova detecta omnino neglexerat, immoque interdum specierum ab ipso olim propositarum, eas nunc non amplius agnoscens, omnino oblitus erat, ex. gr. Helmintocarpon Le Prevosti Fée, Graphidis cometia Fée etc.

Dedit itaque in hac commentatione, postrema quoad botanicam ab hoc grandaevo caeterumque de scientia botanica meritissimo viro publicata, opus pro dolore! errorum plenum, infidele et in hodiernam scientiam lichenologicam nullo modo congruens, meliusque sane fuisset, si de his lichenibus Glaziouanis tacuisset.

At nihilominus admirabile sit movensque, quod venerabilis senex, scientiae nunc morte ereptus, fine longissimae vitae, iterum ad lichenes, ab juvene olim tantopere cultos et amatos, reversus est.

Sic etiam in scientia aemabili adagium antiquum „Vetus amor non moirtur“ (germanice: „Alte Liebe rostet nicht“) probatum est. —

Enumeravimus in hac postrema 350 species, inter quas 110 species novae, itaque plures, quam antea unquam ab ullo botanico in Brasilia collectae sunt.

Recte igitur et vere dici potest, celeb. Glaziou de meliore cognitione vegetationis Brasiliae lichenosae prae aliis optime meritum esse.

Secundum notitias, a dom. Glaziou nuper benigne nobis communicatas lichenes fere omnes in commentatione praesente enumerati et descripti in provincia Rio Janeiro, et quidem pars una minor, lichenes saxicolas complectens, ad rupes graniticas regionum litoralium inter Cabs Frio et Anyra dos Reis collecti sunt, sed loca litoralia in vicissitudine urbis Rio de Janeiro, ex. gr. Ponta negra, Itaipu, Nietherohy, Copacabana, Gavea, Guaratiba etc. jam plures, nempe duas tertias horum lichenum praebuerunt; reliqui pertinent ad regiones alpestres, in quibus surgunt montes Alto Macahé, Nova Friburgs, Serra dos Orgaôs, Serra da Estrella, do Cingua, Pedra do Coulto.

Etiam grandis massa montium graniticorum, quae Italiaia nominatur, cujus cacumina usque ad 2714 metr. elevata sunt, dedit plures lichenes saxicolas; in his montibus autem et in cacuminibus dorsisque montium Serra dos Orgaôs, altitudinem usque ad 2230 metr. adtingentibus, lichenes saxicolae maxime notabiles reperti sunt.

Lichenes corticolae et foliacei per maximam partem inventi sunt in silvis primitivis et secundariis, latera et diclivitates montium supra denominatorum vestientibus, quibus adhuc addendae silvae montium Corcovado, Bynca, Prisia grande, Jacarèpaguá et Mocaco; haec loca, urbi Rio Janeiro proxima, propter eam causam prae aliis diligentissime lichenologice perscrutata sunt et ex iis reportavit D. Glaziou saltem dimidium specierum, quas subtus enumeravimus.

Dolemus, quod stationes speciales lichenibus nostris addere non possibile fuit.

In provincia Rio Janeiro, scripsit D. Glaziou in litteris, nulla plaga adest, ubi non lichenes reperiundi sunt; ubique obtegunt ibi hae plantae copiose arbores et rupes, mox hanc mox illam expositionem praeferentes. Multae species vegetant et ad litora maris et in cacuminibus montium Italiaia et Serra dos Orgaôs; Usneae ex. gr. proveniunt ab oris maris usque ad summa montium cacumina, nec hic nec istic formas suas manifeste mutantes, quod valet etiam omnino quoad Cladonias, Parmelias, Peltigeras etc.

Sequitur nunc conspectus lichenum omnium a D. Glaziou in prov. Rio Janeiro collectorum, secundum ordines naturales dispositorum.

Conspectus

Lichenum omnium a D. A. Glaciou in provincia Rio Janeiro repertorum.

Nomina Generum	Numerus specierum	Inter species enumeratas adsunt:		
		species novae	species etiam in Nov.Gran. proven.	species etiam in Europa prov.
1. *Leptogium*	6	.	4	1
2. *Phylliscum*	1	1	.	.
3. *Heterina*	2	1	.	.
4. *Endocarpiscum*	1	.	.	1
5. *Trachylia*	1	1	.	.
6. *Sphaerophoron*	2	.	.	1
7. *Baeomyces*	2	1	.	.
8. *Cladonia*	11	.	3	3
9. *Cladina*		.	.	.
10. *Stereocaulon*	2	.	2	.
11. *Usnea*	3	.	3	1
12. *Ramalina*	10	.	4	1
13. *Peltigera*	2	.	2	2
14. *Sticta*	9	1	.	6
15. *Ricasolia*	2	.	1	.
16. *Parmelia*	12	.	8	3
17. *Physcia*	13	.	11	7
18. *Pyxine*	1	.	1	.
19. *Pannaria*	4	.	2	1
20. *Coccocarpia*	2	.	2	.
21. *Erioderma*	1	.	.	.
22. *Cora*	1	.	1	.
23. *Dichonema*	1	.	1	.
24. *Amphiloma*	1	.	.	1
25. *Lecanora*	23	9	10	7
26. *Urceolaria*	2	1	1	1
27. *Pertusaria*	11	5	4	2
28. *Phlyctis*	3	2	1	.
29. *Thelotrema*	20	10	6	.
30. *Ascidium*	6	2	3	.

Nomina Generum	Numerus specierum	Inter species enumeratas adsunt:		
		species novae	species etiam in Nov.Gran. proven.	species etiam in Europa prov.
31. *Gyrostomum*	1	.	1	.
32. *Coenogonium*	4	3?	1	.
33. *Lecidea*	41	19	13	6
34. *Xylographa*	1	.	1	
35. *Graphis*	78	33	27	2
36. *Helminthocarpon*	1	.	1	.
37. *Platygrapha*	3	1	1	.
38. *Opegrapha*	9	4	3	.
39. *Arthonia*	10	4	4	4
40. *Glyphis*	3	.	2	.
41. *Chiodecton*	7	2	4	.
42. *Verrucaria*	27	7	11	2
43. *Strigula*	2	.	2	.
44. *Melanotheca*	1	.	.	.
45. *Trypethelium*	6	1	2	.
46. *Astrothelium*	1	1	.	.
Summa	350	110	143	52

Sunt in summa, ut jam supra diximus, 350 species, inter quas primo loco specierum numero praevalent species generis Graphis (78 spec.); sequuntur tunc species generis Lecidea (41 spec.), Verrucaria (27 spec.).

Valde parvus pro ratione est numerus generum Baeomyces, Stereocaulon, Peltigera, et species generum Calicium, Alectoria Evernia, Cetraria, Umbilicaria, Endocarpon et pl. al. omnino deesse videntur, quod etiam ex aliis terris tropicis jam satis notum est.

In generali lichenum Flora provinciae Rio Janeiro similitudinem nonnullam habere videtur cum illa Novae Granadae, a celeb. D. A. Lindig ante paucos annos tam diligenter lichenologice exploratae. Invenimus circ. 143 species his ambabus terris communes. Species vero Europaeas, etiam in prov. Rio Janeiro provenientes, tantum 52 numeravimus. Sunt fere omnes Brasiliae lichenes species mere tropicae.

Nonnulli, ex. gr. Physcia cymbalifera tantum Brasiliae proprii videntur [1]). Sed ad explicationes ampliores quoad has rationes adhuc desunt materiae sufficientes.

Utinam placeat botanicis postea Brasiliam peragrantibus, etiam alias Brasiliae partes perscrutare eadem diligentia et perseverantia, qua exegit D. Glaziou per plures annos explorationes suas lichenologicas in prov. Rio Janeiro, id est, quod tandem valde desideramus et botanicis temporis futuri recommendare velimus.

Monachii 30. Oct. 1875.

Auctor.

(Continuatur.)

Ueber Wundholz.

Von Dr. Hugo de Vries.

(Fortsetzung.)

Kurzzellige Zone des Wundholzes. Zwischen der langzelligen Zone und dem Rande der Wunde liegt, wie schon mitgetheilt wurde, ein kurzzelliges Holzgewebe. Das Cambium aus dem dieses sich entwickelt hat, hat sich gleich nach dem Anfange des Versuches quergetheilt. In dem der Wunde näheren Theil war diese Theilung für jede Cambiumzelle eine dreimalige; in dem entfernteren Theil nur eine einmalige. Die so entstandenen kurzen Cambiumzellen spitzten sich allmählig zu, mit Ausnahme der in der unmittelbaren Nähe der Wunde befindlichen, — welche sich zu isodiametrischen Zellen umbildeten. Nach diesen beiden Merkmalen haben wir oben in dieser Zone drei Abtheilungen unterschieden.

In der oberen haben sich die Cambiumzellen je nur einmal, und zwar in ihrer Mitte getheilt. Die Theilungswand stand senkrecht auf der Achse der Zelle, bald aber spitzten sich die so gebildeten, kurzen Cambiumzellen zu. Dem entsprechend beobachtet man in den inneren, zuerst gebildeten Holzschichten dieser Region ausgewachsene Elementarorgane, welche einerseits spitz, andererseits quer abgestutzt sind, in der äusseren Region sind sie aber fast sämmtlich beiderseits zugespitzt (Fig. 5). Zwar fehlen querabgestutzte Zellen auch hier nicht, dieses hat aber nichts auffallendes, da es auch in dem aus normalem Cambium entstandenen langzelligen Wundholz vorkommt. Ein etwas schiefer Tangentialschnitt zeigt von innen nach aussen alle Uebergänge von den abgestutzten zu den zugespitzten Zellen, sowohl bei den Ersatzfasern als unter den Gefässzellen.

---

[1]) Parmelia cymbalifera Eschw. in Mart. Flor. bras. pag. 222, olim in provincia Buenos Ayres a d. Sellow lecta, nunquam iterum nec ibi, nec in plaga alia Brasiliae vel regionum tropicarum, quantum scimus, reperta est; haec species notabilis sine dubio est una ex lichenibus terrae nostrae rarissimis.

In der mittleren Abtheilung des kurzzelligen Holzes haben sich die Cambiumzellen durch drei quere Wände in je vier kurze Cambiumzellen getheilt, welche aber auch, wenigstens zum grossen Theil, durch Spitzenwachsthum spindelförmig geworden sind. (Fig. 6).

In der unteren Region war die Theilung der Cambiumzellen ebenfalls gewöhnlich eine dreifache; selten eine mehrfache (Fig. 7). Demzufolge ist die Höhe der einzelnen Cambiumzellen ihrer Breite gleich geworden, und haben sie in der zuerst gebildeten innersten Schicht eine quadratische oder dreieckige Form, wobei man meist noch leicht die durch die Theilung derselben ursprünglichen Cambiumzellen entstandenen Schwesterzellen als zusammengehörig erkennen kann (Fig. 7). In den nach aussen folgenden Schichten spitzen sie sich aber nicht zu, sondern runden sich, im Tangentialschnitt betrachtet ab oder werden polyedrisch, wodurch sie den Zellen der Markstrahlen so ähnlich werden (Fig. 8.), dass diese vom Holzgewebe weder im Querschnitt noch auf Längsschnitten unterschieden werden können. Schon in der mittleren Abtheilung der kurzzelligen Zone beobachtet man eine allmählige Vergrösserung und Verbreitung der Markstrahlen, wodurch also das Uebertreten der Markstrahlen ihrerseits in das isodiametrische Holzgewebe vorbereitet wird. Im Querschnitt zeigt sich dieser Uebergang dadurch, dass die tangentialen Theilungen in den Markstrahlenzellen häufiger werden, wodurch bald ihr radialer Durchmesser dem der übrigen Zellen desselben Querschnittes gleich wird.

Dem kurzzelligen Holze fehlt, wie erwähnt, das Libriform. Seine Elemente besitzen sämmtlich die Länge der Cambiumzellen, aus denen sie entstanden sind. Es besteht, wie die angrenzende untere Abtheilung des langzelligen Wundholzes, aus einer parenchymatischen Grundmasse, welche von strangförmigen Gefässgruppen durchsetzt wird (Fig. 14). Die Grundmasse besteht aus kurzen Ersatzfasern; ob zwischen diesen auch quergetheilte Elemente, d. h. Holzparenchymfasern vorkommen, gelang mir nicht festzustellen. Aus queren Wänden im Tangentialschnitt darf man hierauf selbstverständlich nicht schliessen, weil diese ja schon in den Cambiumzellen selbst dagewesen sein können. Nur die Beobachtung genau radialer Schnitte könnte den Beweis liefern, was aber bis jetzt nicht der Fall war.

Die Gefässgruppen nehmen sowohl auf successiven Querschnitten als auf Tangentialschnitten untersucht, von oben nach unten an Ausdehnung rasch ab, und spalten sich dabei derart, dass in die mittlere Abtheilung unserer Zone nur noch dünne Gefässzellenstränge hinabgehen, welche im Querschnitt oft nur aus wenigen Zellen bestehen. Diese Stränge laufen im Allgemeinen der Zweigachse parallel, senden aber nicht selten schiefe (sowohl radial- als tangential-schiefe) Aeste ab, und anastomosiren mittelst dieser (Fig. 6; vergl. auch Fig. 14). Oft beobachtet man 2—3 solcher Stränge auf dem nämlichen Radius eines Querschnittes. Die Gefässzellenstränge dringen meist bis in das isodiametrische Gewebe in der Nähe der Wunde hinab. Ihre Zellen scheinen hier mehr zugespitzt zu sein als die des umgebenden Gewebes; ganz unten nehmen sie aber auch die polyedrische Form an (Fig. 8). Immer bleibt ihre Tüpfelung genau die der Gefässzellen des normalen Holzes. Auch kommen bei den zugespitzten Gefässzellen des kurzzelligen Holzes bisweilen runde Perforationen vor.

Was die relative Zahl der einzelnen Elementarorgane innerhalb der Gefässgruppen des kurzzelligen Holzes anbelangt, so nehmen die kleinen runden Gefässe von oben nach unten rasch ab, fehlen aber auch in der unmittelbaren Nähe der Wunde nicht vollständig. Auch Ersatzfasern kommen, wenn auch selten, innerhalb der Gefässzellenstränge bis in das isodiametrische Holzgewebe vor. Die schon mehrfach beschriebenen engen Gefässzellen kommen hier aber fast zur ausschliesslichen Herrschaft.

Rückblick. Am Schlusse dieser ausführlichen Besprechung hebe ich die Hauptpunkte, in denen das Wundholz unseres Zweiges vom normalen Holzbau abweicht, kurz hervor:

1) Das Wundholz ist kein in jeder Höhe gleichmässig ausgebildetes Gewebe, sondern ändert seinen Bau, vom oben angrenzenden normalen Holz ausgehend, nach der Wunde zu, stetig ab.

2) Diese Abänderungen betreffen:

1° die Länge der einzelnen Elemente, resp. der Cambiumzellen,
2° die relative Häufigkeit der verschiedenen Elementarorgane.

3) die Länge der Cambiumzellen bleibt in der oberen (langzelligen) Zone die normale, nimmt aber in der unteren Zone gegen die Wunde hin allmählig bis zur isodiametrischen Form ab.

4) Die Differenzirung des Wundholzes nimmt gegen die Wunde hin allmählig ab. Die beiden am höchsten differenzirten Zellformen, die Libriformfasern und die Gliederzellen der weiten runden Gefässe, werden immer seltner und verschwinden schon in der Höhe der Mitte der langzelligen Zone. In gleichem Maasse nehmen die parenchymatischen Zellen und die engen Gefässzellen an Häufigkeit zu. Nahe an der Wunde verbreitern sich die Markstrahlen auf Kosten des parenchymatischen Holzes, und in der unmittelbaren Nähe der Wunde ist endlich auch der Unterschied zwischen diesen beiden Zellenarten verschwunden. Dadurch fehlt hier, abgesehen von einzelnen dünnen Gefässzellensträngen, jede Spur von Differenzirung, und ist dieses Wundholz dem Callusgewebe zum Verwechseln ähnlich, und nur noch durch die Art seiner Enstehung zu unterscheiden.

5) Die sämmtlichen gefässartigen getüpfelten Zellen stehen im Wundholz, ebenso wie im normalen Holz 1), in von der Grundmasse scharf getrennten strangförmigen Gruppen. Diese Stränge nehmen, sich vielfach verzweigend, nach der Wunde hin an Dicke ab, dagegen an Zahl bedeutend zu.

Anhang. *Secundäres Wundholz.* In der Herbstholzgrenze des Versuchszweiges beobachtete ich bei genauem Durchsuchen vereinzelt die ersten geringen Spuren secundären Wundholzes. Es war im obersten Theil der kurzzelligen Zone; wo also die Zellenlänge die Hälfte der normalen war. Hier waren einzelne Ersatzfasern dadurch von den übrigen unterschieden, dass ihre Spitzen sich durch ein beträchtliches Längenwachsthum zwischen

---

1) Ich bemerke hier dass, obgleich im normalen Holz der meisten Bäume die Gefässe nicht gruppenartig beisammen stehen, wie bei den *Papilionaceen*, dennoch in ihrem primären Wundholz die Gefässgruppen ebenso gebaut sind wie in dem obigen Falle bei *Caragana*. Hierauf beruht die obige Benutzung der Fig. 14 (*Castanea*); komme ich später darauf zurück.

die angrenzenden Zellen hineingeschoben hatten (Fig. 13 r. l). Sie bilden also Uebergänge zu den Libriformfasern, zeigen aber ihre Natur als Ersatzfasern noch durch die scharfe Trennung der unverändert gebliebenen Theile der schiefen Wände von dem libriformähnlich verjüngten Theil. Auch sind sie in gleicher Weise getüpfelt, wie die normalen Ersatzfasern.

Es ist nicht unwichtig, auf die grosse Aehnlichkeit aufmerksam zu machen, welche diese Gebilde mit den (doppelt so grossen) Zwischenformen zwischen Libriformfasern und Ersatzfasern haben, welche in der Fig. 10 abgebildet sind. Letztere sind Uebergangsformen vom Libriform zu den Ersatzfasern, auf der Grenze von primärem Wundholz und normalem Holz; erstere Uebergangsformen vom Ersatzfasern zu Libriform beim Anfang der secundären Wundholzbildung. Denn, wie wir später sehen werden, im Anfang der secundären Holzbildung stellen sich die Libriformfasern bald wieder ein.

§. 2. Wundholz an den Rändern ringförmiger Entrindungen.

Vernarbung der Wunde. Die Vernarbung von Ringwunden kann bekanntlich je nach Umständen sehr verschieden sein, indem mehr oder weniger Callus aus der Wundfläche hervorwächst. Unter den zahlreichen verschiedenen Möglichkeiten, will ich drei Fälle als die einfachsten hervorheben, welche sich für das Studium des Wundholzes also am meisten empfehlen. Die übrigen complicirteren Fälle werden sich dann wohl auf jene drei zurückführen lassen. Die erste Möglichkeit ist die, dass gar kein Callus entsteht; dieser Fall pflegt beim vollständigen Austrocknen der Wundfläche einzutreten. Umgekehrt pflegt bei feuchter Luft, und vorausgesetzt, dass der Rindenring sehr vorsichtig vom jungen Holz abgehoben wurde, der Callus überall hervorzuwachsen und so bald die ganze Wunde zu vernarben. Hat man aber die jüngste Holzschicht abgekratzt, so beschränkt sich die Callusbildung auf die beiden Ränder der Ringwunde, oder oft auch nur auf den oberen Rand.

Dem zweiten der drei genannten Fälle habe ich leider nur geringe Aufmerksamkeit gewidmet, so dass ich ihn nicht weiter besprechen werde.

Vergleicht man das am oberen Rande der Wunde entstandene Wundholz in dem ersten und dem letzten dieser drei Fälle, so zeigt sich, dass das primäre Wundholz beim erstgenannten Versuch gewöhnlich eine viel beträchtlichere Dicke hat als im letzteren, oder was dasselbe ist, dass die secundäre Wundholzbildung im ersteren viel später anfängt als im letzteren. Die Versuche, in dem der erste Fall eingetreten war, eignen sich also vorzüglich zum Studium des primären Wundholzes, ja oft entsteht bei ihnen im Lauf desselben Jahres, in welchem die Wunde gemacht wurde, gar kein secundäres Wundholz. Deshalb habe ich im vorigen Paragraphe einen solchen Fall ausgewählt.

Die Wundholzbildungen am unteren Rande der Ringwunden unterscheiden sich immer dadurch, dass sie auffallend dünn sind, oft nur aus wenigen Zellenschichten bestehen; nicht selten fehlen sie sogar ganz. Auf ihre Entwickelung liess die etwaige Entstehung eines Calluswulstes keinen Einfluss erkennen.

Es ist sehr schwierig bei an den Bäumen im Freien anzustellenden Versuchen, wenn diese sehr zahlreich sein sollen, willkürlich den einen oder den anderen Fall der Vernarbung rein hervorzurufen. Gewöhnlich tödtete ich einfach die junge Holzschicht und suchte dann nach Ablauf des Sommers die Zweige nach der Art der Vernarbung der Wunden für die Untersuchung aus. Um alle Callusbildung auszuschliessen habe ich verschiedene Mittel angewandt; die besten Resultate aber gewöhnlich dann bekommen, als ich die Ringelungen im Monat August machte. Die Aussicht zur Callusbildung ist im Freien in dieser Jahreszeit gering; dazu kommt der die Untersuchung des primären Wundholzes erleichternde Umstand, dass die beschränkte Dauer der Vegetationszeit nach Anfang des Versuches gewöhnlich die Entstehung des secundären Wundholzes ausschliesst.

Ich behandle jetzt die beiden oben unterschiedenen Fälle, sowie das Wundholz am unteren Rande der Ringwunde getrennt.

Wundholz an Ringwunden ohne Callusbildung. An solchen im August geringelten Zweigen findet man im Allgemeinen das Wundholz in derselben Weise gebaut wie ich es oben für *Caragana* beschrieben habe. Die dort unterschiedenen Zonen und Abtheilungen lassen sich in den meisten Fällen zurückfinden; nur ist es selten, dass sie so schön ausgebildet und scharf gesondert auftreten, als dort. Oft sind die Uebergangszonen zwischen ihnen mächtiger als sie selbst, wodurch die genaue Unterscheidung schon bedeutend erschwert wird. Nicht selten nimmt die mittlere Zellenlänge von der Wunde aus ganz allmählig zu, und verwischen sich die Grenzen der einzelnen Abtheilungen der unteren Zone also vollständig.

Immer aber liegt zunächst der Wunde isodiametrisches, Callusähnliches Gewebe, und von da aus nimmt die Abtrennung der Markstrahlen sowie die Zuspitzung der Elemente des Holzes und deren Länge immer zu.[1]).

Den unteren Theil des primären Wundholzes fand ich frei von Holzfasern; dieser Mangel erstreckt sich über das ganze kurzzellige Holzgewebe und den benachtbarten Theil des langzelligen Wundholzes. Die Gefässzellen des faserlosen Holzes sind oben mit dem Holzparenchym in überwiegender oder zurücktretender Zahl gemischt, nach unten gruppiren sie sich aber zu Strängen[2]), welche sich desto dünner und zahlreicher zeigen, je näher der Wunde man sie untersucht. Sie dringen oft bis ganz nahe an die Wunde hinab.

Die Gefässzellen des kurzzelligen Holzes erscheinen im Querschnitt meist viereckig und abgeplattet, und im Tangentialschnitt an beiden Enden zugespitzt, und nicht zu einzelnen Holzröhren, sondern zu einem prosenchymatischen Gewebe verbunden. Ihren schiefen Enden fehlen aber die Perforationen nicht; doch bei Arten, wo solche im normalen Holz langgestreckt und leiterförmig sind, findet man sie hier kurz und mit nur wenigen Leitersprossen, ja im fast isodiametrichen Wundholze nicht selten als einfache runde Löcher (z. B. *Corylus Avellana*), oder in allen Uebergängen zu den behoften Tüpfeln der Gefässe (z. B. *Ribes nigrum.*)

Nach oben geht das faserfreie Holz in einer breiten Zone allmählig in das normale Holz über.

Das Material zu den besprochenen Versuchen lieferten mir hauptsächlich *Castanea vesca*, *Evonymus europaeus* und *Syringa vulgaris.*

Verholzung. Bekanntlich verholzen beim normale Holzwachsthum die Gefässe zuerst, und erst nach ihnen das übrige sie umgebende junge Gewebe. Diese Regel gilt auch im Wundholz. Sie lässt sich zur Darstellung von Uebersichtspräparaten über den Verlauf der Gefässzellenstränge benutzen. Die Beobachtung lehrt nämlich, dass in den Wundholzschichten, welche sich oberhalb der im Monat August gemachten Ringelungen entwickeln, vor dem Winter nur die Gefässzellenstränge verholzen, während die ganze parenchymatische Grundmasse des Wundholzes dünnwandig bleibt. Um nun ein solches Präparat zu erlangen, macht man mit dem Rasirmesser einen tangentialen Längsschnitt durch das Wundholz, und lässt die Schnittfläche während mehrerer Wochen austrocknen. Die Grundmasse schrumpft zusammen, die verholzten Stränge behalten ihre Gestalt und sind später als erhabene Linien mit der Loupe oder unter dem Mikroskop bei schwacher Vergrösserung und mit auffallendem Licht sichtbar. Wo sich Holzfasern in der Grundmasse reichlich finden (in der oberen Zone) wird dieses selbstverständlich nicht stattfinden, denn diese sind vor dem Eintreten des Winters schon verholzt.

---

[1] Kurzzelliges Wundholz oberhalb einer Ringelung beobachtete **Trécul** bei *Gleditschia* (Ann. sc. nat. 3e Sèrie I. XXI. 1853 p. 205.)

[2] Auch solche Stränge haben bereits **Trécul** (z B. Ann. d. Sc. nat. 4e Sêrie I. 1854 p. 43) **Hartig** (Bot. Ztg. 1854. p. 1.) und Andere gesehen und abgebildet; es sind ja die bekannten „Knospenwurzeln“ von **Du-Petit-Thouars** und **Gaudichaud**, e. s.

Nach einem solchen Präparate von *Castanea vesca* ist die Fig. 14 gemacht; sie zeigt an ihrer oberen Grenze die ansehnliche Ausdehnung der Gefässgruppen in der langzelligen faserfreien Zone des Wundholzes, und lehrt uns, wie die Stränge sich nach der Wunde zu allmählig verzweigen, und dabei dünner werden, wie ich dies oben bereits ausführlicher erörtert habe.

(Fortsetzung folgt.)

Mycologisches

von Stephan Schulzer von Müggenburg.

1. *Nebenfructification von Dothidea.*

Bei der Gattung *Dothidea* Fr. kommen Nebenfructificationen allgemeiner vor, als bei andern *Sphaeriaceen*. Ob und wie die normale Erscheinung derselben damit zusammenhängt, dass das anfangs compacte Stroma keine auslösbaren Pyrenien, sondern diesen ähnliche, sehr regelmässige Loculamente, für die Hauptfructification bildet, ist mir zur Zeit noch nicht klar.

Entdeckt wurden, soviel mir bekannt, folgende:

Spermatien. Zweierlei: A. Cylindrisch-ovale, einfache, durchschnittlich 0,008 Mm. lange, wasserhelle; gleichzeitig durch die Gebrüder Tulasne und durch mich, in tief eingesenkten, unregelmässigen Höhlen der *D. Ribesia.* Vergleiche Selecta fung. carp.

und Abhandlungen der k. k. Wiener zool.-botanischen Gesellschaft 1863.

Das allmählige Verschwinden der nie ans Tageslicht hervorbrechenden Spermatien und ihrer Höhlen, genau in dem Masse, als die Bildung der Loculamente für die Hauptfructification am Umfange des Stroma beginnt und fortschreitet, scheint bestimmt dafür zu sprechen, dass ihnen an derselben der wesentlichste Antheil zugewiesen ist. Dieses erinnert gewissermassen an *Libertella rubra* Bonord. (DC.), als Vorform der von den Gebrüdern Tulasne *Polystigma rubrum* genannten Sphaeriacee.

B. Oblonge, einmal septirte, 0,007—0,01 Mm. lange, 0,003 Mm. dicke, braune, angefeuchtet durchsichtige, durch mich an derselben *Dothidea* beobachtet. Gleich A ohne separate Hülle, in kuglichen Räumen entstehend, welche an der Stroma-Oberfläche die weiter unten beschriebene Conidienform als halbkugelförmige Protuberanzen umgeben, die am Scheitel durch ein feines rundes Löchlein Spermatien mit Schleim in Rankenform ausstossen.

Kleinere, ebenfalls kugliche, mit ganz gleichen Spermatien und Schleim gefüllte Höhlen fand ich mitunter auch tief im Innern des Stroma, von wo das Freiwerden der Früchte vor dem Zerfallen des letztern nicht gut denkbar ist.

Diese Spermatienform wirkt hindernd auf die Hauptfructification, denn jene Stromata, deren Oberfläche sie bewohnt, erzeugen gar keine Schlauchloculamente, und bei jenen, wo sie sich im Innern entwickelt, nur hin und wieder einzelne, von einander weit geschiedene.

Micro-Stylosporen. Cylindrisch, einfach, wasserhell; durch die erwähnten hochverdienten Gebrüder in der Stomamasse der *D. melanops* Tul., durch mich eben dort, jedoch auch im Stroma der *D. Ribesia* gefunden.

Letztere sind 0,008—0,014 Mm. lang und 0,002 Mm. dick.

Sie mögen vielleicht, wie die Spermatien A als Vorform zur Entwicklung der Schlauchform beitragen, denn im August traf ich sie in *D. melanops* ziemlich zahlreich an, während nur erst junge Schläuche, aber noch keine Sporen sich entwickelt hatten, wesshalb der Eichenast zum Reifen der *Dothidea* weggelegt wurde; als ich ihn jedoch im December wieder hervor holte, besass die Schlauchform zwar schon theilweise Sporen, aber die Microstylosporen waren spurlos verschwunden.

Macro-Stylosporen. Keulenförmig, einfach, dunkel, sehr gross. Ebenfalls durch die Gebrüder Tulasne im Stroma der *D. melanops* entdeckt.

Diese Früchte sehen jenen meines *Sporidesmium microscopicum* frappant ähnlich, worüber weiter unten.

Macro-Conidien. Ein Exosporium mit kuchenförmigem, in der Mitte flach-eingedrücktem Receptaculum, meinerseits am Stroma der *D. Ribesia* angetroffen.

Es scheint, sammt seinen Satelliten, der Spermatien-Form B, auf die Schlauchbildung feindlich zu wirken, denn wo ich es fand, unterblieb diese.

Das kreisrunde Receptaculum ist nichts weiter, als eine in der angegebenen Form etwas emporgeschobene Fortsetzung der Stromasubstanz.

Seine ganze obere Fläche erzeugt die dicht an aneinander gedrängten, aufrecht stehenden, kolben- oder fast walzenförmigen geraden oder etwas gekrümmten, 0,024 — 0,032 Mm. langen, 0,004—0,005 Mm. dicken, gewöhnlich siebenmal septirten, dunkel schwarzbraunen, unter Wasser durchscheinenden Früchte, welche unmittelbar aus einer Schicht Zellen entspringen, die etwas kleiner sind, als die übrigen des Stroma.

2. *Sporidesmium microscopicum* Schlzr. n. sp.

Pevexile, caespitulis oculo inarmato invisibilibus fuscis. Mycelium ramoso-fibrosum, superficiale, repens, Sporidia clavata, transversaliter septata.

Im August schnitt ich einen kranken, von den Spitzen angefangen so eben absterbenden, fingerdicken Eichenzweig ab, weil ich die *Dothidea melanops* Tul. darauf bemerkte.

Auf diesem traf ich, wegen der Kleinheit und dem nicht dichten Vorkommen natürlich nur zufällig, das büschelweise wachsende weit verbreitete Sporidesmium an.

Das Mycelium kriecht oberflächlich und besteht aus ästigen, dunkelbraunen, unter Wasser blass durchscheinenden, dünnen Fasern.

Die Früchte sind keulenförmig, am Scheitel bald abgerundet, bald gespitzt, bloss überquere und in der Mehrzahl sechsmal septirt, im reifem Zustande braun, angefeuchtet im obern Theile durchsichtig, im untern, stielförmig-verdünnten, bloss durchscheinend, 0,04—0,074 Mm. lang, oben 0,01—0,014 Mm. dick, an den Theilungsstellen nicht gekerbt.

Obgleich ich den Pilz in Gesellschaft der *Dothidea*, ja sogar wiederholt auf dem Stroma derselben fand, wage ich es doch nicht, ihn ihrem Formenkreise zuzuzählen, weil er ein eigenes Mycelium besitzt.

Andererseits ist die Gestalt der durch die Gebrüder Tulasne angetroffenen, oben angeführten, unseptirten *Macro-Stylosporen* só sehr den Früchten dieses Pilzes ähnlich, dass man in Versuchung kommt, an einen Zusammenhang zu glauben.

Anzeige.

Die soeben den 3. Jahrgang antretende „Revue bryologique par T. Husnot“ wird von jetzt an alle zwei Monate erscheinen, zu dem jährlichen Abonnementspreise von 4 Mark für alle Staaten Europa's. Um jedoch den deutschen Moosfreunden das Abonnement auf die „Mooszeitung“ zu erleichtern, hat sich auch Unterzeichneter zur Annahme von Bestellungen auf dieselbe bereit erklärt. Gegen frankirte Einsendung obigen Betrags an den Unterzeichneten wird die Revue bryologique jedem Abonnenten, sofort nach Erscheinen einer jeden Nummer, direct aus Frankreich und franco unter Kreuzband zugeschickt werden.—

Geisa, Sachsen-Weimar, d. 14. Januar 1876.

A. Geheeb. Apotheker.

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

1. Bulletins des traveaux de la soc. Murithienne. Fasc. 1—4.
2. Guide du Botaniste sur le Grand St.-Bernard par Tissière. Aigle, Dulex-Ansermoz. 1868.
3. Warming, Symbolae ad floram Brasiliae centralis cognoscendam.
4. L. Majer, Flora von Hannover. Hannover, Hahn, 1875.
5. Der Gartenfreund. 8. Jahrg. Wien, 1875.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei
(F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

59. Jahrgang.

No 4. Regensburg, 1. Februar 1876.

Inhalt. Hugo de Vries: Ueber Wundholz. (Fortsetzung.) — A. de Krempelhuber: Lichenes Brasilienes. (Continuatio.) — Literatur. — Anzeigen.

Ueber Wundholz.

Von Dr. Hugo de Vries.

(Fortsetzung.)

Secundäres Wundholz. Wenn in Ringelungen, welche im Frühjahr gemacht sind und deren Wundrand sich ohne Callusbildung vernarbt hat, secundäres Wundholz auftritt, so ist dieses gewöhnlich nur in wenig ausgeprägter Weise der Fall. Man trifft dann eine dünne Schicht von Holzfasern in dem äussersten Theil des Wundholzes an, welche entweder continuirlich ist, oder dem Verlauf der Gefässzellenstränge entsprechend, im Tangentialschnitt sich strangartig zeigt. Die Länge ihrer Elemente entspricht überall der Länge der in gleicher Höhe befindlichen Elementarorgane des primären Wundholzes, übertrifft diese aber immer ein wenig, was durch das Spitzenwachsthum der Holzfasern verursacht wird. An solchen Versuchszweigen fand ich die isodiametrischen Zellen am Wundrande und das Holzparenchym des primären Wundholzes mit Stärke gefüllt. (z. B. *Viburnum Opulus.*)

Mo. Bot. Garden,

Wundholz an Ringwunden mit Callusbildung am oberen Rande. Der Calluswulst wächst sehr rasch aus dem durchschnittenen Rindengewebe hervor, seine dem Holzkörper benachbarten Zellenreihen wachsen in unmittelbarer Nähe an diesem entlang; die getödtete Oberfläche des Holzes verhindert ein Anwachsen aber vollständig. Ich habe solche Wülste untersucht, welche wenigstens stellenweise sich bis in einer Entfernung von 1 Cm. und mehr von der ursprünglichen Schnittfläche aus über das entblösste Holz ausdehnten. Die Fig. 15 stellt einen Radialschnitt durch einer solchen Wulst an einem Zweige von *Fraxinus excelsior* vor, β gibt die Lage des oberen Schnittrandes an, von hier bis weit unterhalb γ war die Rinde abgelöst und die Oberfläche des Holzes getödtet. Alles unterhalb β neugebildete Gewebe ($\beta\delta\varepsilon$) gehört also zum Calluswulst, dessen Rindenschicht aber nicht in die Zeichnung aufgenommen ist ($c = $ Cambium). Oberhalb β ist auf der Innenseite primäres, nach aussen secundäres, überall aber kurzzelliges Wundholz abgebildet, — die langzellige Zone fängt erst oberhalb der oberen Grenze der Figur an.

Nach kürzerer oder längerer Zeit bildet sich im noch homogenen Gewebe des Callus, in geringer Entfernung von seiner Oberfläche eine Korkschicht, welche die innere Partie nach aussen schützt. In etwas grösserer Entfernung von der Oberfläche befindet sich die meristematische Schicht des Callus, welche sich nach oben an das Cambium des Wundholzes anschliesst, und selbst zum Cambium der Holzneubildungen im Callus wird. Die Entstehung jener meristematischen Schicht, und die Art und Weise wie sie sich nach oben an das Cambium anschliesst, sind noch offene Fragen, deren Beantwortung meinem Zwecke fern lag.

Das primäre Wundholz weist den nämlichen Bau auf, wie bei den ohne Callus vernarbten Ringwunden, erreicht aber nur eine viel geringere Dicke. Sein unterer aus gleichförmigen isodiametrischen Zellen gebildeter Theil ist vom angrenzenden Callusgewebe fast nicht zu unterscheiden; das primäre Wundholz geht also ohne scharfe Grenze in das Callusgewebe über. In unserer Fig. 15, wo nur ein Theil des kurzzelligen Holzes aufgenommen werden konnte, sieht man deutlich wie in der innersten Schicht die Zellenlänge mit der Entfernung von der Wunde (β) nach oben zunimmt. In den meisten Fällen lassen sich das kurzzellige und das langzellige faserfreie Holz sowie deren Uebergänge in einander und nach oben in das normale Holz, sowohl auf Querschnitten als auf Längsschnitten deutlich erkennen, und zeigen dann die früher beschriebenen Eigenschaften.

Das secundäre Wundholz entsteht zunächst aus einer Cambiumschicht, welche an der oberen Grenze des Wundholzes aus Cambiumzellen von normaler Länge besteht; in der unteren Zone ist das Cambium durch Quertheilung kurzzellig geworden, aber ihre einzelnen Zellen haben sich zugespitzt und sind spindelförmig geworden. In der Nähe des Callus, so wie in diesem selbst sind die Cambiumzellen isodiametrisch. Auf diese Formenreihe der Cambiumzellen kann man mit Sicherheit schliessen aus den Formen der innersten Zellen des secundären Wundholzes, welche ohne erhebliche Formänderung aus dem Cambium hervorzutreten pflegen. Auf die Reihenfolge der Erscheinungen im Wundholzcambium schliesse ich selbstverständlich aus der Anordnung seiner Produkte in radialer Richtung.

Das Auftreten von Gefässzellensträngen im Callus. Die erste, auffallende Erscheinung bei der Bildung des Callusholzes bieten die Stränge von Gefässzellen. Diese endigen nicht mehr, wie im primären Wundholz am oberen Rande der ursprünglichen Ringwunde, sondern setzen sich über diesen bis weit in das Callusgewebe hinunter fort. (Fig. 15. Radialschnitt durch einen Calluswulst von *Fraxinus excelsior;* EG Gefässzellenstränge, welche wegen ihres gebogenen Verlaufs nur stellenweise in der Ebene der Zeichnung sichtbar sind.) Hier besitzen ihre gefässähnlich getüpfelten Zellen zunächst noch die polyedrische Form der Calluszellen, bald aber spitzen sich die neu entstehenden an ihrem oberen und ihrem unteren Ende zu und erscheinen daher im Tangentialschnitt kurz-spindelförmig, im Radialschnitt aber gewöhnlich länglich viereckig. Dann fangen auch die parenchymatischen Zellen an sich zuzuspitzen, schieben ihre Enden nebeneinander vorbei, und verengern sich dementsprechend, im Tangentialschnitt betrachtet, ein wenig. Jedoch haben nicht alle in dieser Zeit aus dem Calluscambium hervortretenden, einfach getüpfelten Zellen diese Umwandlung erlitten; viele behielten die polyedrische oder rundliche Form. Diese stehen in kleinen Gruppen zusammen, und stellen die Anfänge der Markstrahlen dar (Fig. 15 M), während die Zuspitzung der übrigen als eine Differenzirung zu Holzparenchymzellen betrachtet werden kann. Der Unterschied zwischen den Markstrahlenzellen und diesen spindelförmigen Holzparenchymzellen tritt nun immer deutlicher hervor, während auch die Gefässzellen sich immer schärfer zuspitzen.

Vergleichen wir die so im Callus ausgebildete Gewebeschicht mit dem primären Wundholz, so leuchtet ein, dass sie genau den Bau desjenigen kurzzelligen faserfreien Holzes besitzt, dessen Cambiumzellen durch mehrfache Theilung verkürzt sind. (Vergl. z. B. *Caragana arborescens* Taf. II. fig. 6.) Eine weitere Bestätigung dieser Uebereinstimmung liefert der Querschnitt, indem auch hier die Gefässstränge oft allseitig von Parenchym umgeben und ähnlich zerstreut sind wie dort. Die innersten Schichten, deren Zellen noch keine Zuspitzung besitzen, stimmen ebenso mit dem isodiametrischen Gewebe des primären Wundholzes überein (Vergl. Taf. II. fig. 8). Ich habe schon erwähnt, dass diese allmählig vor sich gehende Veränderung in gleicher Weise in der Höhe des isodiametrischen primären Wundholzes stattfindet; hieraus folgt, dass das dortige secundäre kurzzellige Wundholz nach unten in das ebenso gebaute Callusholz übergeht.

Das Auftreten von Holzfasern. Dieser faserfreien Periode folgt nun in der ganzen Ausdehnung des Wundholzes, mit alleiniger Ausnahme der untersten Theile des Calluswulstes, eine neue durch das Auftreten von Holzfasern charakterisirte Periode. Der Uebergang zwischen beiden Perioden scheint je nach Umständen verschieden zu sein; oft schliessen sich die Gefässzellenstränge dicht aneinander an, oft treten die ersten Holzfasern zerstreut auf der Aussenseite einzelner solcher Stränge auf. In allen bis jetzt beobachteten Fällen aber schliessen die Holzfasern sehr bald zu einer continuirlichen Schicht zusammen. In dieser sind im Anfang die Gefässzellen und Holzparenchymzellen noch sehr häufig, und die Markstrahlen noch zahlreich und breit; bald aber nehmen die Holzfasern sehr an Zahl zu, und drängen dadurch die übrigen Bestandtheile des Holzes annähernd auf das im normalen Holz der betreffenden Species herrschende Verhältniss zurück. Von da an besitzt das neugebildete Holz wenigstens im Querschnitt schon anscheinend nahezu normalen Bau; auf Längsschnitten sieht man aber, dass es noch aus sehr kurzen Elementarorganen besteht.

Die Längenzunahme der Cambiumzellen. Während obige Veränderungen in den Zahlenverhältnissen der einzelnen Elementarorgane vor sich gehen, erleidet auch die Länge der Cambiumfasern und ihrer Abkömmlinge in dem kurzzelligen Wundholze eine sehr wesentliche Veränderung. Um diese gehörig zu würdigen, wollen wir zunächst das kurzzellige Cambium mit dem normalen vergleichen, und denken uns dabei beide stets auf Tangentialschnitten betrachtet. Das kurzzellige Cambium ist durch ein- drei- oder mehrmalige Quertheilung aus dem normalen Cambium entstanden, es enthält also auf derselben Fläche zwei, vier und mehr Male so viel Zellen als das normale. Das Calluscambium entspricht dem durch mehrfache Quertheilung entstandene Wundcambium der untersten Abtheilung der unteren primären Zone; für ihn gilt also das letztere gleichfalls. Soll nun aus solchem kurzzelligen Wundcambium normales Cambium regenerirt werden, so muss also: 1) die Länge der einzelnen Cambialfasern um das zwei- vier- resp. mehrfache zunehmen, und 2) die Zahl der Cambialfasern auf einer gegebenen Fläche entsprechend abnehmen. Jede tangentiale Holzschicht des Wundholzes kann nun abgesehen von der Differenzirung ihrer Elementarorgane, gewissermassen als ein Bild der Cambiumschicht betrachtet werden, aus der sie entstanden ist; und wenn auch dieses Bild durch das Spitzenwachsthum der Holzfasern und das Dickenwachsthum der Gefässzellen seine Genauigkeit zum Theil eingebüsst hat, so ist diese Veränderung im Wundholz doch gegenüber den oben erwähnten Veränderungen im Cambium selbst so gering, dass man aus successiven Tangentialschnitten des Wundholzes auf die fraglichen Veränderungen im Cambium ohne weiteres schliessen darf [1]). Eine solche Untersuchung zeigt nun, dass in den oberen Regionen des kurzzelligen Wundholzes im Laufe eines Sommers allmählig nahezu die normale Länge und Zahl der Cambiumfasern wieder hergestellt wird. In den untersten Theilen, sowie im Calluscambium, geht zwar die allererste Zuspitzung und Verlängerung rasch vor sich, dann aber nimmt die Länge nur sehr langsam noch um ein Geringes zu, ohne im Lauf des Sommers auch nur annähernd die normale Länge zu erreichen. Die Zahl der Cambiumfasern ändert sich dabei ganz ihrer Länge entsprechend.

Die Zahl der Cambialfasern kann selbstverständlich nur dadurch vermindert werden, dass eine gewisse Anzahl durch das ausgiebige Längenwachsthum der übrigen verdrängt wird. Dementsprechend zeigt der Tangentialschnitt des kurzzelligen Faserge-

---

1) Man wird hierzu vorzugsweise solche Arten wählen, deren Holzfasern kein merkliches Längenwachsthum zeigen, wie z. B. *Corylus*. Das Dickenwachsthum der Gefässe ist im Wundholz, zumal anfangs, noch äusserst unbeträchtlich.

webes Holzfasern der verschiedensten Längen zwischen einander; von den kürzeren darf man annehmen, dass ihre Cambialfasern bald von den umliegenden verdrängt werden würden.

Querwände in den Holzparenchymzellen, und reihenförmige Anordung der Gefässzellen mit Durchbohrung der Querwände pflegen in irgend erheblicher Menge erst zu Anfang der Periode der Holzfaserbildung aufzutreten.

Zusammenfassung. Vergegenwärtigen wir uns in Kürze die jetzt beschriebenen Vorgänge während der Wundholzbildung innerhalb und oberhalb der Calluswülste am oberen Rande von Ringwunden. Das primäre Wundholz besitzt nur geringe Entwickelung, sein anatomischer Bau ist aber derselbe wie bei anderen Ringwunden. Das secundäre Wundholz stimmt in der ersten innersten Schicht nahezu mit dem primären überein, die folgenden Schichten nähern sich aber immer mehr dem normalen Holzbau. Diese Annäherung geht in Bezug auf das Zahlenverhältniss der Elementarorgane und auf deren Form rasch vor sich, indem schon nach Ablagerung einer ziemlich dünnen Schicht annähernd die normalen Verhältnisse erreicht werden. Dabei zeigen die auf einander folgenden Schichten die nämliche Reihenfolge der Erscheinungen, wie die übereinanderliegenden Zonen des primären Wundholzes von der Wunde nach oben durchmustert. In Bezug auf die Länge der Zellen geht die Annäherung an den normalen Holzbau viel langsamer vor sich und ist beim Auftreten der Holzfasern noch lange nicht beendet, wodurch hier kurzzelliges Holzfasergewebe entsteht, was im primären Wundholz nicht vorkommt.

Zu der obigen Beschreibung dienten hauptsächlich Versuche mit *Fraxinus excelsior* (Fig. 15); mehrfache Bestätigungen und Erweiterungen lieferten mir *Corylus Avellana, Viburnum Opulus*, u. a.

Wundholz am unteren Rande von Ringwunden. Bekanntlich geht unterhalb einer Ringelung die Holzbilung unter gewissen Umständen während kurzer Zeit weiter, wir dürfen also auch hier Wundholz erwarten. In der That findet es sich an der bezeichneten Stelle oft vor, zumal an solchen Versuchszweigen, welche im Frühling vor Anfang der normalen Holzbildung geringelt wurden. So beobachtete ich es an im April geringelten Zweigen von *Sorbus Aucuparia* und *Viburnum Opulus*. Aber auch an solchen

Ringwunden, welche im August oder September gemacht wurden, fand ich bisweilen Wundholz am unteren Rande des Ringschnittes (z. B. bei *Corylus Avellana* und *Viburnum Opulus*).

Die neugebildete Holzschicht ist immer äusserst dünn; ihr Wachsthum hört bald auf. Dementsprechend kann auch kein secundäres Wundholz in ihr entstehen, und auch die etwaige Anwesenheit eines Calluswulstes am Schnittrande keinen Einfluss auf sie haben. In anatomischer Hinsicht hat dieses Gewebe genau denselben Bau wie das primäre Wundholz am oberen Wundrande, die verschiedenen Zonen sind hier in gleicher Reihenfolge, von der Wunde aus durchmustert, da, und gehen abwärts auch hier in normales Wundholz über. Es scheint mir daher, dass eine eingehende Beschreibung ihres Baues überflüssig ist.

Aehnliche, äusserst dünne Wundholzschichten erhielt ich, wenn ich im Frühjahr, kurz vor dem Anfang des normalen Dickenwachsthums doppelte Ringelungen machte. An jedem Versuchsast wurden dabei zwei ringförmige Entrindungen vorgenommen; die Entfernung der beiden Wunden betrug einige Cm. bis einige Decm. Ich sorgte dafür, dass sich zwischen beiden Wunden kein Seitenzweig und keine Knospe befand, um die Nährstoffquellen für das Wundholz am oberen Rande der unteren Ringwunde auf die Reservenährstoffe des Holzes und des Bastes zu beschränken. Gewöhnlich veranlasste nun auch die untere Ringwunde sowohl an ihrem oberen als an ihrem unteren Rande die Bildung einer dünnen Wundholzschicht, welche nach oben, resp. nach unten in normales Holz überging. Der anatomische Bau des Wundholzes stimmte auch hier an beiden Stellen bis in Einzelheiten mit der innersten Schicht des Wundholzes oberhalb der oberen Ringelung überein. Ich beobachtete es an beiden Stellen, oder an einer von beiden Stellen bei *Viburnum Opulus, Sorbus Aucuparia, Carpinus Betulus, Fraxinus excelsior* u. A.

Ferner habe ich im Sommer Zweige gleichzeitig mit dem Ringeln des grössten Theiles ihrer Blätter beraubt; die schlecht ernährten, primären Wundholzschichten solcher Zweige unterschieden sich nur in der Dicke, nicht im anatomischen Bau von denen nicht entblätterter Aeste (z. B. *Acer Pseudoplatanus*); secundäres Wundholz entstand in ihnen nicht.

(Fortsetzung.)

Lichenes Brasilienses,
collecti a D. A. Glaziou in provincia brasiliensi Rio Janeiro

auctore Doct. A. de Krempelhuber.

(Continuatio.)

Collemacei.

1. *Leptogium bullatum* (Ach.) Nyl. syn. meth.
Corticola, (coll. 1827, 2212).

2. *Leptogium subbullatum* Krphbr. in Journ. des Mus. Godeffroy Heft IV. Hamburg 1873, p. 95 (sep. p. 2) Tab. 14, fig. 14 (sporae).
Corticola (coll. 3471) sterile.

3. *Leptogium tremelloides* Fr.; Nyl. syn. meth. p. 124.
Ad cortices, (coll. 2028, 2035, 2213, 6239, 6240).

4. *Leptogium phyllocarpum* (Pers.) Nyl. syn. meth. p. 130.
Ad cortices, (coll. 2034, 2036).
var. *macrocarpum* Nyl. l. c. (coll. 1826).
Corticola.

5. *Leptogium azureum* (Ach.) Mont. Cub. p. 114, Chil. p. 224; Nyl. syn. meth. p. 125 sub *Leptog. tremelloide* v. *azureum*.
Corticola (coll. 2033).

6. *Leptogium cyanescens* Nyl. syn. meth. p. 131.
Corticola (coll. 3471, spec. sterile, itaque nonnihil dubium!).

7. *Phylliscum monophyllum* Krph. spec. nov.

Thallus peltatus, monophyllus, parvus (lat. circ. 1,6—2,0 mm.), sistens foliolum tenuem subrotundum, substrato umbilicato adfixum et arcte adpressum, aterrimum, opacum, ambitu crenato vel nonnihil crenato-inciso, depresso; apothecia pallida, pyrenodea, immersa, extus solum ostiolis tumidulis punctiformibus indicata; sporae . . . .

Ad saxa quartzosa, verisimiliter ad oras maris (coll. 3300).

Affinis *Phyllisco endocarpoidi* Nyl., thallo simplice peltato monophyllo (non lobato) et gonidiis minoribus differens; haec postrema parca, virescentia, diam. 0,004 — 006 mm., strato conspicuo gelatinoso hyalino non involuta. Peltulae solitariae in saxo dispersae vel hinc inde plures aggregatae. Sporas in speciminibus paucis praesentibus non invenimus.

8. *Heterina clavata* Krph. spec. nov.

Thallus ater tuberculas sistens minutas breviter stipitatas clavatas vel claviformes, e hypothallo tenui minute granuloso, atro, surgentes et in maculas rotundatas minores, saepe confluentes aggregatas; apothecia desunt.

Ad rupes in consortio Physciae Heppianae Müll. (coll. 3843).

Tubercula clavata interdum discoidea, supra lat. circ. 0,8, alt. 0,3—0,4 mm.; maculae ex iis constitutae diam. circ. 8,0 bis 10,0 mm., saepe confluentes, ambitu minute subeffigurato. Sub microscopio composito apparet membrana tubercularum superficialis (epidermis) minute cellulosa, supra obscure smaragdina, ad latera lutescens. Tubercula intus cavae.

Species ob defectum apotheciorum adhuc nonnihil dubia, ulterius inquirenda.

9. *Heterina tortuosa* (Nees ab Esenb.) Nyl. syn. meth. p. 138, tab. 4, f. 22; Recogn. monogr. Ramal. p 79; Animadv. circ. Spruce Lich. Amaz. in Flora 1874, p. 70.

Ad rupes prope mare, optime evoluta, sed raro fructifera, (coll. No. 3280, 5115).

10. *Endocarpiscum Guepini* (Moug.) Nyl. in Regensb. Flora 1864, p. 487 in nota; *Endocarpon Guepini* Nyl. Expos. Pyrenoc. p. 13; *Guepinella myriocarpa* - *Baylietto*, Nota sul' *Endocarpon Guepini* Del. in: Nuov. Giorn. botan. ital. vol. II, 1870, p. 171 bis 176.

Ad saxa granitica (coll. 3284).

Optime evoluta sed raro fructiferum.

Caliciei.

11. ? *Trachylia simplex* Krph. sp. nov.

Thallus laete flavo - virescens vel critinus, efformans patellulas, dispersas, minutas, parum prominulas, quarum quisque in medio fert apothecium singulum, atrum, innatum disciforme immarginatum, ita ut hoc a thallo amphigeno ut ab annulo cinctum aut limbatum appareat. Apothecia e massa sporali constituta; sporae globulares, fusconigricantes, simplices, saepe intus cellulas minutissimas irregulares includentes, long. et crass. circ. 0,010 bis 011 mm.

Ad asseres (coll. 5404).

Species nonnihil similis *Trachyliae tigillari* (Pers.), sed thallo, apothecia omnino dispersa annulliformiter cingente subleproso et sporis simplicibus valde recedens, facie potius fungoide quam lichenoide.

Sphaerophorei.

12. *Sphaerophoron compressum* Ach.; Nyl. syn. meth. lich. p. 170.

Corticola (coll. 3278).

13. *Sphaerophoron coralloides* Pers.; Nyl. syn. meth. lich. p. 171.

Corticola (coll. 3279).

Baeomycei.

14. *Baeomyces rhodochrous* Krph. spec. nov.

Thallus albidus vel albido - glaucescens, squamulosus, squamulis minutis adscendentibus imbricatis crenatis, crustam continuam efformantibus; apothecia dispersa, possim approximata, disco roseo plano marginato (lat. ca. 1,5—2,5 mm.), sessilia vel breviter stipitata (stipite firmo, glabro, dico pallidiore); sporae 8nae, in ascis cylindraceis, ellipsoideae, hyalinae, 1—septatae, valde minutae, long. 0,0045, lat. 0,0016—002 mm.; hypothecium pallidum, paraphyses filiformes, conspicuae.

Ad terram argillaceam (coll. 6323).

Species jam sporis suis, quae minutissimae, inter species generis Baeomycis hujusque notas, ab omnibus congeneribus diversa et praeterea ab affine Baeom. roseo apotheciis plerumque sessilibus vel breviter stipitatis thalloque minute et imbricate squamuloso satis distincta.

Apotheciorum stipites non ultra 1,2 mm. longi; margines squamulorum apothecia ferentium hydrate Kalico intense rubescunt.

15. *Baeomyces absolutus* Tuckerm. Lich. Nov. Angl. Supplem. 2, p. 201; Nyl. syn. meth. p. 178).

Supra terram (coll. 5108).

Cladoniei.

16. *Cladonia bellidiflora* (Ach.), Schaer.; Nyl. synops. meth. p. 221.

Ad terram (coll. 5634).

17. *Cladonia corallifera* Kunze in Weig. Exs. e Surinam; Nyl. in Flora 1874, p. 70.

Thallus basi granuloso-squamulosus vel squamulis tenuibus; podetiis superficie granulosis vel granuloso - furfuraceis, simplicibus scyphiferis, scyphis regularibus vel interdum proliferis; apothecia laete coccinea, aut margine scyphorum sessilia aut podicello margine scyphi insidentia (pedicellata), plerumque confluentia aut conglomeratae, symphycarpa vel polycephala.

Ad terram (coll. 6234).

Non extra dubium sit, an haec planta vere specie differt ab peraffini *Cladonia cornucopioide* Fr.

18. *Cladonia verticillaris* (Raddi) Mont., Nyl. synops. meth. p. 191.

Ad terram inter muscos (coll. 1866).

19. *Cladonia ceratophylla* (Sw.) Eschw. in Mart. Fl. Bras. p. 280; Nyl. syn. meth. p. 191.

Ad terram (coll. 1875).

20. *Cladonia muscigena* Eschw. in Mart. Flor. Bras. p. 262; Nyl. syn. meth. p. 225.

Inter muscos et ad truncos putridos (coll. 1877).

21. *Cladonia substraminea* Nyl. syn. meth. p. 204.

var. *Brasiliensis* Nyl. in Flora 1869, p. 117.

Distincta podetiis sat parce squamulosis, scyphosis, bis terve proliferis, cortice saepius granulato-inaequali. Nyl. l. c.

(coll. 1878.)

22. *Cladonia fimbriata* Hoffm. forma minor.

Ad terram (coll. 1876).

23. *Cladonia gorgonea* Eschw. in Mart. Fl. Bras. p. 271; Nyl. syn. meth. p. 213.

Ad terram inter muscos et alias Cladonias (coll. 5459 et 5635).

Peraffinis certis formis alpinis *Cladoniae furcatae*, quae non raro in alpibus Germanicis proveniunt et ab his vix distinguenda.

24. *Cladonia calycantha* Del. hb. mspt.; Nyl. synops. meth. p. 192.

Ad terram inter muscos (coll. No. 1867, 5458).

Verisimiliter tantum sistit varietatem vel formam *Clad. verticillaris* Mont.

25. *Cladonia sanguinea* Floerke De Cladon. Comment. p. 22; Eschw. in Mart. Flor. Bras. pag. 263; Icon. sol. Crypt. tab. 11 fig. 1 (icon. bona!); Nyl. syn. meth. p. 219.

Ad terram et ad basim arborum annosarum (coll. 5121, 6235, 7125).

26. *Cladina rangiferina* (L.) Nyl.

var. *crispatula* Nyl. in Flora 1869, p. 117.

Subsimilis Coëm. Clad. Belg. No. 136, sed major, thallo albido (magis albicante) et hydrate Kalico mox flavescente.

Variat tenuior. Nyl. l. c. (coll. 1869, 1870.)

var. *pycnoclada* (Pers.) Nyl. syn. meth. p. 212.

Ad terram (coll. 5031 — specimina egregia! —)

Stereocaulei.

27. *Stereocaulon mixtum* Nyl. syn. meth. p. 238.

Ad terram (coll. ?).

Specimen Bras. casu fortuito perditum est.

28. *Stereocaulon nesaeum* Nyl. syn. meth. p. 240.

Ad terram (coll. No. 1868).

Usneei.

29. *Usnea trichodea* Ach. syn. p. 307; Nyl. syn. meth. lich. p. 270.

Corticola (coll. 2021, 3304, spec. fructif.).

f. *firma* Krph.

Thallus flavescens, glaber, ramis typo crassioribus minus fibillosus.

Corticola sterilis (coll. sine numero).

Thallus subtus vel ad basim (scilic. ad ramos primarios) diam. usque ad 1,7 mm.

30. *Usnea angulata* Ach. syn. p. 307; Nyl. syn. meth. Lich. p. 272.

Corticola (coll. 2022).

31. *Usnea ceratina* Ach.

Optime evoluta et crebre fructifera.

Corticola (coll. 1796—1801 incl. et 5029).

Ramalinei.

32. *Ramalina Cumanensis* Fée Ess. p. 35, tab. 31, fig. 6; Nyl. Recogn. monogr. Ramal. p. 44.

Ad cortices (coll. 5030).

Sporae 8nae, oblongae, 1—septatae, hyalinae, curvulae, long. 0,011—012, crass. 0,008—009 mm.

33. *Ramalina denticulata* (Eschw. in Mart. Fl. Bras. p. 221); Nyl. Recog. monogr. Ram. p. 28.

Ad cortices (coll. 1851? et 1852?).

Ramalina (*Parmelia denticulata* Eschw. videtur species dubia.

Nemo ex auctoribus recentioribus, (quantum notum) archetypum vidit aut microscopice exploravit (etiam in Herbario Musei Monacensis deest), atque ex descriptione sola l. c. non certe perspici potest, an hic lichen sit species autonoma vel anne pertineat ad *Ramal. complanatam* aut *R. rigidam.*

Caeterum historiae Ramalinarum adhuc alium multum dubii et incerti adhaeret ita, ut determinatio certa et cognitio specierum quarumdam adhuc difficiles sint, etiamsi abnegare nolimus, opusculum celeb. Nylanderi „Recognitio monographica Ramalinarum 1870" ad cognitionem meliorem plenioremque harum plantarum multum contulisse. Sed distinctiones hujus celeberrimi lichenologi saepius momentis notisque nimis subtilibus niti atque in tali genere, speciebus multis eximie polymorphis excellente, qualis sit *Ramalina*, non semper videntur constantes fidaeque videntur.

34. *Ramalina pollinaria* Ach.; Nyl. recogn. monogr. Ramal. p. 52.

Ad cortices (coll. 1855).

35. *Ramalina rigida* (Pers.) Nyl. recogn. monogr. Ramal. p. 14.

Ad cortices (coll. 1860, 1861, 1863, 1864, 1865).

36. *Ramalina inflata* Hook. fil. et Tayl. Antarct. I. p. 1,94 tab. 79, f. 1; Nyl. recogn. mon. Ram. p. 65.

Ad cortices (coll. 1853, 1854).

37. *Ramalina usneoides* (Ach.) Fries L. E. p. 468; Nyl. recogn. monogr. Ram. p. 23; Alectoria taeniata Fée Ess. Supplem. p. 148.

Ad ramos arborum (coll. 1804).

38. *Ramalina Yemensis* (Ach.) Nyl. recogn. monogr. Ram p. 46; *Ramal. calicaris* f. Ekloni Nyl. syn. I. p. 295.

Ad cortices (coll. 1805, 2222).

39. *Ramalina complanata* (Sw) Ach. Syn. p. 294; Nyl. recog. monogr. Ramal. p. 29; Lichen complanatus Swartz Flor. Ind. Occid. p. III, p. 1911; Lich. Americ. tab. X (icon bona!). —

Ad cortices (coll. 1856, 1857, 1858, 1859).

Vix a Ramal. denticulata Eschw. in Mart. Fl. Brasil. p. 221 diversa. Nam nota chemica a cel. Nylandero l. c. allata sola non sufficit in hac specie ad distinctionem specificam. Medulla in Ramal. denticulata Eschw. non semper hydrate Kalico rubescit, ut vidimus ex. gr. in No. 67 collectionis Lindigianae II.

40. *Ramalina sorediautha* Nyl. recog. monogr. Ramal. p. 45; *Ramalina linearis* Sw. Fl. Ind. occid. III. p. 1910; Lich. Amer., tab. 11 (icon bona). —

Ad cortices (coll. 1806 et 1807).

Fructifera!

41. *Ramalina angulosa* (Laur. Mspt.) Nyl. recog. monogr. Ramal. p. 17 (olim *Ramal. scopulorum* v. *implexa* Nyl.)

Ad cortices (coll. 1802 et 1803).

Peltigerei.

42. *Peltigera dolichorhiza* (Nyl. syn. meth. p. 327).

Corticola, ut videtur (coll. 1850).

43. *Peltigera pulverulenta* Tayl. in Hook. Journ. Bot. 1847, p. 184; Nyl. syn. meth. p. 325; Prodr. Lich. Scand. p. 89.

Sporae anguste fusiformes 3– 4nae in asco, long. 0,045—060, 0,025—030 mm.

Corticola (coll. 3275).

Peltigera truculenta De Not. (Osserv. sulla trib. d. Peltig. 1851, sep. p. 14, tav. 1, fig. IX) affinis nobisque e specimine ab auctore benigne communicato satis nota, colore thalli albo-punctati subtus avenii differre videtur, sed nonnihil dubium sit, an color thalli fusco-lividus et puncta illa alba, quibus superficies adspersa, vere sint typica.

Sporae in ambabus speciebus aequales.

Parmeliei.

44. *Sticta* (*Stictina*) *Lenormandii* (v. d. Bosch) Nyl. synops. meth. p. 343.

Ad cortices (coll. No. 3276).

Specimen pulchrum, caeterum arcte tangens formas quasdam *Stictinae tomentosae.*

45. *Sticta* (*Stictina*) *tomentosa* (Sw.) Nyl. syn. meth. p. 343.

Corticola (coll. No. 902).

46. *Sticta* (*Stictina*) *quarcizans* Ach., Nyl. syn. meth. p. 344.

Ad cortices (coll. 1849, 2002, 2218, 3277, 6324).

var. *xanthotropa* Krph.

Thallus lutescens, vel lurido — aut sordido — lutescens, passim pulvinulis majoribus (diam. 3—5 mm.) isidii sordido-olivacei, solitariis vel saepe confluentibus, dense consitus.

Ad cortices (coll. No. 6241), sterilis.

47. *Sticta laciniata* Ach., Nyl. syn. meth. p. 354.
Corticola (coll. 2214, 2829).

48. *Sticta subsinuosa* Nyl. in Flora 1869, p. 118, sp. n.
Similis St. sinuosae et fere nimis accedens, at sporis (3-septatis) majoribus, long. 0,040—056, crass. 0,006—010 mm. (in St. sinuosa 1—3-septatae, long. 0,025—032, crass. 0,006—009 mm.), rhizinis pallidis (aut fuscis), inspersis aliis subnigrescentibus versus lobos extremos vel ambitum praesertim visibilibus. Nyland. l. c.
Corticola (coll. 2005).

49. *Sticta variabilis* Ach., Nyl. syn. meth. p. 357.
Corticola (coll. 3037).
Sterilis, sed bene evolutus.

(Continuatur.)

Literatur.

Apuntes sobre un nuevo Roble (Q. Jordanae) de la Flora de Filipinas por Don Máximo Laguna y Villanueva, Inspector general de segunda clase del Cuerpo de Ingenieros de Montes, Jefe de la comision de la Flora forestal espannola. Madrid, 1875. Establecimientos tipográficos de Manuel Minuesa, Juanelo, 19, y Ronda de Embajadores. 8. 8 S. nebst 1 Tafel mit Quercus Jordanae in natürl. Grösse.

Diese kleine Abhandlung gerieth mit einigen anderen Schriften forstwirthschaftlichen Inhaltes nach Halle, und da sie wahrscheinlich nur sehr Wenigen zugänglich sein wird, so wollen wir hiermit auf ihr Dasein und kurz auch auf ihren Inhalt aufmerksam gemacht haben. Letzterer bespricht die botanischen Excursionen, welche Don Ramon Jordana y Morera, Ingenieur-Inspector „de montes“ der Philippinen, durch einige Inseln dieses Archipels machte und specieller dessen Beobachtungen über die Pinien und Eichen jener Inseln. Von Pinien werden *Pinus insularis* Endl. und *P. Merkusii* Jungh. u. Vr., von Eichen aufgezählt: *Quercus pruinosa* Bl., *Llanosii* A. DC., *ovalis* Blanco, *Blancoi* A. DC., *Philippinensis* A. DC., *cooperta* Blanco und *Woo-*

dii Hance. Neu aus der Gruppe der *Cyclobalanus* ist *Q. Jordanae* des Hrn. Verf.

Ihre Diagnose ist folgende: Q. ramulis, petiolis foliisque junioribus utrinque fulvo-tomentosis; foliis adultis integris, elliptico-ovatis, apice abrupte acuminatis, coriaceis, supra glabriusculis, subtus cinereo-tomentellis; cupula zonis vix distinctis, patellaeformi, applanata, glandem depresso-globosam basi tantum tegente. — Vulgo: Palayen. — Habitat in insula Luzon, reg. super. montium Sierra del Caraballo dict., silvas satis extensas formans, ubi eam anno 1874 legit D. Ramon Jordana y Morera. — Species proxima *Q. cyrtopodae* et *Llanosii*; a prima differt: glande omnino exserta, non cupula triplo longiore, cupula solitaria, non cupulis sterilibus inferne tuberculata; foliis 5—8 centim., non 17—20 centim. longis; nervis lateralibus utrinque 8—9, non 15—19. — *Q. Llanosii* ramulis glabris foliisque glabrescentibus glandeque cupulam dimidio tantum superante, a *Q. Jordanae* satis differre videtur.

Karl Müller, Hal.

Anzeigen.

Herbariums-Verkauf.

Ein Herbarium, Pflanzen aus allen Gegenden Europa's enthaltend und systematisch geordnet, verkauft zu sehr billigem Preise

Math. Strimitzer in Ischl.
(Oberösterreich.)

Ein autographirtes, systematisches Verzeichniss der von Nylander (Flora 1871—1875) und Müller (1867—1875) beschriebenen Lichenen kann gegen Einsendung von 1 Mark 50 Pf. von der Redaction dieser Zeitschrift fco. bezogen werden.

Regensburg, Februar 1876.

Die Redaction.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

59. Jahrgang.

N° 5. Regensburg, 11. Februar 1876.

Inhalt. Dr. H. Müller: Ueber Heliotropismus. — A. de Krempelhuber: Lichenes Brasilienes. (Continuatio.) — J. B. Kreuzpointner: Notizen zur Flora Münchens. — Berichtigung. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Ueber Heliotropismus

von Dr. H. Müller (Thurgau).

Dass es sich bei den geotropischen Krümmungen der Pflanzentheile zunächst nur um die Richtung, in welcher die Schwerkraft auf sie einwirkt, handelt; dass nicht etwa von einer stärkeren Affection der Unterseite und einer schwächeren der Oberseite durch die Schwere die Rede sein kann, bedarf keines Beweises. Im Gegensatz hiezu hat man bisher angenommen, dass es sich bei den heliotropischen Krümmungen um eine Differenz der Lichtintensität auf der vorderen und hinteren Seite des krümmungsfähigen Theiles handle. Zu einer ganz andern Ansicht über die heliotropische Wirkung des Lichtes in Pflanzentheilen gelangte Sachs bei seinen Untersuchungen über Geotropismus; er sah sich zu der Annahme veranlasst, dass auch bei den heliotropischen Krümmungen ganz ebenso wie bei den geotropischen es nicht auf eine Differenz der Intensität der einwirkenden Kraft auf entgegengesetzten Seiten des Organs ankommen möchte, dass vielmehr die heliotropische Wirkung des Lichts blos auf der Ri tung desselben beruhe.

Diese Ansicht konnte zunächst dadurch zu einem hohen G von Wahrscheinlichkeit erhoben werden, wenn es gelang, zwisc den Lichtstrahlen und der heliotropischen Krümmung ganz d selben Beziehungen nachzuweisen, welche für die geotropisch Krümmungen betreffs der Schwerkraft bereits bekannt sind. (Sie Sachs in Flora 1873 pag. 321 und Arb. des bot. Instit. zu Würzb Bd. I. pag. 193 u. 285). Um diesen Nachweis experimentell zu leisten, begann ich im Frühjahr 1874 meine Untersuchungen übe Heliotropismus, und nachdem ich bereits zwei Sommer der Sache gewidmet habe, dürfte es an der Zeit sein, vorläufig einige der wichtigeren Resultate, so weit sie sich auf die oben gestellt Frage beziehen, hier in Kürze zusammenzustellen. Die ausführlichen Belege, sowie eine Behandlung der einschlägigen Literatur wird die ausführliche Publication enthalten.

Methode.

Wenn sich ein aufrechtstehender Pflanzenstengel bei einseitiger horizontaler Beleuchtung gegen die Lichtquelle hinkrümmt, so ist klar, dass schon nach dem Eintritt der ersten sichtbaren Krümmung der obere Theil nicht mehr senkrecht steht und zwa wird er um so mehr sich von der Verticalen entfernen, je länge die einseitige Beleuchtung dauert. Damit begeben sich diese Stengeltheile aber in eine Lage, in der nun auch der Geotropismus zur Geltung kommen kann und zwar wird die Einwirkung des letzteren auf die oberen Stengeltheile zunehmen, je mehr sich dieselben der Horizontalen nähern, während damit zugleich de Einfluss des Heliotropismus abnimmt. In Folge der Schwerkraftswirkung allein würde der Stengel in verticaler Richtung fortwachsen, der Heliotropismus dagegen ist bestrebt, die oberen Stengeltheile in horizontale Lage zu bringen; bei Einwirkung beider nimmt der Stengel eine gewisse Mittellage an, die wir als Resultirende betrachten können, bestimmt durch die Einwirkung des Heliotropismus einerseits und des Geotropismus andererseits, die bei der einen Pflanze sich mehr der Verticalen, bei anderen mehr der Horizontalen nähert. Bis Dato wurde bei Untersuchungen über Heliotropismus immer nur diese Resultirende in Betracht gezogen, während es doch selbstverständlich ist, dass wir, um die Einwirkung einseitiger Beleuchtung in reiner Form kennen zu lernen, den Geotropismus auszuschliessen suchen müssen.

Sachs hat bei anderer Gelegenheit die Einwirkung des Geotropismus auf die Wachsthumsrichtung von Keimpflanzen dadurch vermieden, dass er dieselben in einem um die horizontale Achse langsam rotirenden Cylinder wachsen liess. Auf diese Weise lässt sich wirklich bei richtiger Regulirung sowohl die Einwirkung des Geotropismus als auch diejenige der Centrifugalkraft ausschliessen, und ich habe nun dieses Princip in der Weise verwendet, dass entweder ganze Pflanzen oder auch nur abgeschnittene Stengel in geeigneter Weise an einer sich langsam drehenden horizontalen soliden Achse befestigt wurden. Der ganze Apparat ist so aufgestellt, dass das durch die Oeffnung im Laden des Dunkelzimmers einfallende Licht parallel mit der Achse einfällt. Es leuchtet ein, dass die derart entstandenen Krümmungen rein heliotropische sind und es nur auf solche Weise möglich sein wird, die Wachsthumsvorgänge, welche durch einseitige Beleuchtung hervorgerufen werden, sowie deren Ursachen erfolgreich zu erforschen.

Ausser Blüthenschäften und einzelnen Internodien grösserer Pflanzen wurden zur Untersuchung namentlich auch hypocotyle und epicotyle Glieder von Keimpflanzen verwendet. Manche Stengeltheile, besonders auch die Keimpflanzen, krümmen sich auch dann, wenn sowohl Heliotropismus als auch Geotropismus ausgeschlossen sind und zwar aus inneren Wachsthumsursachen. Diese Nutationskrümmungen finden bei bilateralen Pflanzentheilen immer in derselben Ebene (der Symmetrieebene) statt.

Bei *Phaseolus multiflorus* z. B. zeigt das epicotyle Glied eine Nutationskrümmung in einer Ebene, welche die beiden Cotyledonen von einander trennt und zwar krümmt sich dieses Stengelstück in seinem stark wachsenden Theil von den Cotyledonen weg, im obersten Theil gegen diese hin. Bei *Lepidium* schneidet dagegen diese Nutationsebene die beiden Cotyledonen in symmetrische Hälften.

Hieraus ergibt sich nun, dass wir, um die heliotropische Krümmung *in ihrer reinen Form zu haben*, die Keimpflanze von *Phaseolus* so an der rotirenden Achse befestigen müssen, dass diese letztere und somit dann auch die Richtung der Lichtstrahlen senkrecht auf der Nutationsebene steht. In jedem anderen Falle würde sonst die Nutation die heliotropische Krümmung vergrössern oder aber zum Theil aufheben.

Da nun bei bilateralen Keimpflanzen die Nutationsebene eine ganz bestimmte ist, so wurden bei Beantwortung aller entscheidenden Fragen womöglich auch die Stengeltheile bilateraler Keimpflanzen benutzt, da bei diesen die oben besprochene Fehlerquelle mit Sicherheit ausgeschlossen werden kann.

Jede Krümmung wurde auf zwei verschiedene Arten gemessen; einmal durch Anlegen des Cyclometers (Carton mit concentrischen Kreisen, deren Radien 1, 1,5, 2 etc. cm. betragen) und sodann durch Vergleichung der Zuwachse der Hinter- und Vorderseite einzelner Querzonen. Je grösser die Differenz dieser Zuwachse, desto stärker natürlich die Krümmung in der betreffenden Zone.

Es ist klar, dass schon nach der ersten Krümmung die Lichtstrahlen nicht mehr alle Zonen eines Stengels unter gleichem Winkel treffen. Da nun aber die Einwirkung des Lichts unter sonst gleichen Umständen eine um so ausgiebigere ist, unter je grösserem Winkel dasselbe auffällt, so ist damit auch gesagt, dass schon nach der kleinsten Krümmung das Licht in verschiedener Weise auf die verschiedenen Zonen des Stengels einwirkt und es wird diese Verschiedenheit mit Zunahme der Krümmung immer bedeutender, ein Umstand, der bei Beantwortung vieler Fragen zu einer bedeutenden Fehlerquelle werden kann. Für solche Fragen musste vorerst eine Methode gefunden werden, welche diese Fehlerquelle ausschliesst.

Die Nachwirkung, welche Sachs bei den geotropischen Krümmungen nachgewiesen, konnte zu der Vermuthung führen, dass auch bei heliotropisch gekrümmten Organen eine ähnliche Erscheinung sich finden werde, und wirklich zeigte sich auch, dass Stengel, die sich in Folge einseitiger Beleuchtung gekrümmt haben und nun in's Dunkle gestellt werden, ihre Krümmung noch beträchtlich steigern. Diese Nachwirkung tritt besonders dann schön zu Tage, wenn auf die angegebene Weise die Einwirkung des Geotropismus ausgeschlossen wird. In diesem Falle kann man sogar dann eine ziemlich bedeutende Krümmung erhalten, wenn eine solche vor der Verdunklung kaum bemerkbar war. Gerade diese Thatsache ist bei Ausschliessung oben genannter Fehlerquelle von Bedeutung, denn wenn man nun das Licht nur so lange einwirken lässt, als sich keine bemerkbare Krümmung zeigt, alsdann die Oeffnung im Laden des Dunkelzimmers schliesst, die Achse aber, auf der die Pflanzen befestigt sind, noch weiter in Rotation erhält, so ist bei einer derart zu Stande gekommenen Krümmung der Geotropismus ausgeschlossen, und zudem hat das Licht, so lange es einwirken konnte, die verschiedenen Stengelzonen unter gleichem Winkel getroffen.

Resultate.

1. An einem wachsenden Pflanzenorgan zeigen nur diejenigen Zonen, die noch nicht ausgewachsen sind, heliotropische Krümmungen. Es wurde dies sowohl für positiv heliotropische Stengel und Blattstiele, als auch für negativ heliotropische Wurzeln nachgewiesen.

2. An der heliotropischen Krümmung betheiligen sich bei genügender Dauer des Versuchs sämmtliche im Stadium der Streckung befindliche Zonen.

Zur Illustration dieser beiden Sätze möge folgendes Beispiel genügen. Ein abgeschnittener Stengel von *Valeriana officinalis* wurde Abends auf den kurzen Schenkel eines mit Wasser gefüllten Manometers gesetzt und in's Dunkle gestellt. Morgens 6 Uhr wurde alsdann der Stengel einseitig beleuchtet, nachdem kurz vorher sowohl auf der beleuchteten als der Schattenseite von 20 zu 20 Mm. Tuschmarken angebracht worden waren. Nach 5 Stunden zeigten diese folgende Distanzen:

Länge der Zonen		Zuwachse		Diff.	Mittl. Wachsth.
a. Vorders.	b. Hinters.	c. Vorders.	d. Hinters.	d—c.	$\frac{c + d}{2}$
20,5 Mm.	20,7 Mm.	0,5 Mm.	0,7 Mm.	0,2 Mm.	0,6 Mm.
20,7	21,1	0,7	1,1	0,4	0,9
21	21,7	1,0	1,7	**0,7**	**1,35**
21	21,9	1,0	1,9	**0,9**	**1,45**
20,9	21,6	0,9	1,6	**0,7**	**1,25**
20,6	21,1	0,6	1,1	0,5	0,85
20,4	20,7	0,4	0,7	0,3	0,55
20,1	20,3	0,1	0,3	0,2	0,2
20	20,1	—	0,1	0,1	0,05
20	20	—	—	—	—

Die letzten zwei Colonnen lassen zudem eine weitere Beziehung erkennen.

3. Am empfindlichsten gegen einseitige Beleuchtung sind die stärkst wachsenden Theile der Stengel, während die Krümmungsfähigkeit nach oben und unten abnimmt. Wenn auch gerade bei dem hier benutzten Versuch die früher angeführten Fehlerquellen nicht ausgeschlossen werden konnten, so treten doch deutlich die in den 3 Sätzen ausgesprochenen, übrigens durch zahlreiche andere Versuche genügend festgestellten Thatsachen hervor.

4. **Auch bei negativ heliotropischen Wurzeln fällt die Strecke der stärksten Krümmungsintensität mit der des schnellsten Wachsthums zusammen.** Die beweisenden Versuche wurden mit den Wurzeln von *Chlorophytum* und den Luftwurzeln von *Monstera Lennea* vorgenommen. Die Wurzeln dieser letzteren wachsen anfangs fast horizontal in die Luft hinaus, und ist also hier ein Ausschliessen des Geotropismus unnöthig.

5. Die heliotropische Krümmung tritt bei einseitiger Beleuchtung nicht sofort auf, sondern bedarf als Wachsthumsvorgang einiger Zeit, bis sie sich nach aussen zeigt; dem entsprechend dauert der Vorgang auch nach Entfernung der Ursache noch einige Zeit fort (Nachwirkung).

Die Zeit, die bis zum Auftreten einer bemerkbaren heliotropischen Krümmung verstreicht, ist bei verschiedenen Pflanzen von ungleicher Dauer; sie hängt zudem ab von der Intensität des Lichts, dem Auffallswinkel, der Wachsthumsgeschwindigkeit. Bei empfindlichen Pflanzen lässt sich unter günstigen Umständen schon nach viertelstündiger Beleuchtung eine deutliche Krümmung beobachten, während andere unter den gleichen Verhältnissen hiezu mehrere Stunden brauchen.

(Schluss folgt.)

Lichenes Brasilienes,
collecti a D. A. Glaziou in provincia brasiliensi Rio Janeiro

auctore Doct. A. de Krempelhuber.

(Continuatio.)

50. *Sticta aurata* Ach., Eschweil. in Mart. Fl. Bras. p. 49, icon. sel. Crypt. Bras. tab. 14 fig. I. (optima!); Nyl. syn. meth. p. 361.

Corticola (coll. 2219, 2221).

f. *clathrata* (De Not.) Nyl. l. c.; De Notaris Osserv. sul gen. Sticta, p. 10, tab. 1, f. IV. (sporae) sub *Sticta clathrata.*

Corticola (coll. 1831, 1832).

f. *angustata* (Del.) Nyl.; *Sticta angustata* Del. gen. Sticta p. 52, pl. 3, f. 7.

Thallus lobis angustis subcanaliculatis, supra lateritio-rutilans, marginibus undulatis inflexis pulverulento-aureis.

Corticola (coll. 2220).

51. *Sticta damaecornis* Ach. Nyl. synops. p. 356 (excl. variet. omnibus).

Corticola (coll. 2217, 2830).

f. *subdiluta* Nyl. in Flora 1869, p. 117.

Subsimilis St. sinuosae, sed thallo nonnihil rugoso-inaequali (et rudiusculo e punctis vel punctulis concoloribus sat crebre sparsis parum prominulis et interdum in pilos minutos setuliformes albicantes abeuntibus), subtus ochraceo-pallidus rhizinis subnigrescentibus non confertis (versus centrum vel basim confertis). Apothecia obscure rufa, margine thallino pallido-testaceo rugoso subcrenato (lateribus obsolete albo-puberulo). Sporae 1—3-septatae, long. 0,030—0336, crass. 0,008—010 mm.

In variis formis *Stictae damaecornis* thallus observatur laeviter rudiusculus vel hinc inde punctato-scabrosulus. Nyl. l. c.

Corticola (coll. 2003, 2215).

52. *Sticta diluta* De Not. Osserv. sul. gen. Sticta (separ. impr.) p. 15, tav. 1, fig. V; Nyl. in Flora 1869, p. 118.

Subsimilis *Stictae sinuosae*, sed thallo glauco-virescente aut glauco-pallescente (crass. 0,10 — 0,15 mm.) obsolete scrobiculoso-inaequali, subtus nudo aut subnudo; apothecia laete rufa (lat. ca. 1,5 mm.), receptaculo juniorum albo-pilosulo; sporae 1—3-septatae, long. 0,030—035, crass. 0,008—009 mm. —

Gonidia diam. 0,005—007 mm. — Observatio autem est generalis haud praetervidenda, gonidia in ambitu vel summo margine minora esse, quam in caeteris partibus thalli, ita ut ea marginalia apud certas Stictas fere duplo minora conspiciantur quam alibi sunt in eodem thallo. Nyl. l. c.

Corticola (coll. 2216).

53. *Ricasolia crenulata* (Hook), Eschw. in Mart. Fl. Brasil. p. 204, et Fée Ess. p. 122, tab. 31, f. 3 (non Eschw. icon. sel. crypt. p. 25, tab. 14, f. 2, qui lichen refert *Ricasol. erosam* (Eschw.); Sticta (Ricasolia) Ravenelii Tuck. supplem. 2, p. 203 et Wright. Lichenes Cubae No. 66, (sed tantum pr. p. nam admixta sunt specimina *Ricas. erosae* (Eschw.); Nyl. syn. meth. p. 372 (excl. icone Eschw. citata, quae non adest et var. stenospora).

Ad cortices (coll. 1828, 2209a, 2789).

54. *Ricasolia erosa* Eschw. in Mart. Flor. Brasil. cryptog. p. 211, icon. sel. p. 25, tab. 15 f. 2 (sub Parm. crenulata Eschw.); Nyl. syn. meth. p. 371 pr. p. et ibid. p. 373 sub *Ricasolia crenulata* v. *stenospora.*

Ad cortices (coll. 2209 b).

55. *Parmelia adpressa* Krph. ad int.

Thallus pallide ochroleucus, laciniato-lobatus, laciniis brevibus sinuato-incisis, laxe dispositis, et substrato arcte adpressis, subtus niger rhizinis brevibus; apothecia . . . .

Ad saxa granitica (coll. 3842).

Persimilis quoad faciem externam *Parmeliae laevigatae* Ach. minori et *Parmeliae conspersae* Ach., ab illa colore, laciniis adpressis, ab hac laciniis brevioribus, sinuoso-incisis, laxe dispositis, ab ambabus reactione chemica differens. Nam medulla lichenis nostri hydrate Kalico flavescit nec rubescit, ut in Parm. laevigata et Parm. conspersa.

Pertinet forsan haec Parmelia, ut videtur, ad illam varietatem P. conspersae Ach., de qua jam Nylander in Syn. meth. Lich. p. 391 mentionem fecit. —

56. *Parmelia macrocarpa* Pers. in Gaudich. Voy. Uran. p. 197.

Ad cortices (coll. 6237).

Pro bona specie hanc Parmeliam habemus, affinem quidem *Parmel. perlatae* Ach., sed apotheciis permagnis, thallo pro parte in lacinias parvas proprio modo dissecto satis distinctam; apothecia testaceo-badia, usque ad $3^1/_2$ centimetr. lata, margine inciso-crenato, non perforata, subtus reticulato-rugulosa; sporae ellipsoideae, incolores, long. 0,024—026, crass. 0,013—015 mm. Thallus Hydrate Kalico flavescit, Hypochlor. calcico colorem non mutat.

57. *Parmelia americana* Mont. Chile, p. 137; Parm. Kamtschadalis var. americana Nyl. syn. lich. meth. p. 387.

Corticola (coll. 6238) sterilis!

58. *Parmelia pluriformis* Nyl. syn. meth. p. 381 et in Flora 1869, p. 117.

Scilicet thallo laevi aut rugoso lobis multifidis profunde incisis („facies fere *P. physodis*"), medulla hypochlorite calcico erythrinice tincta. Sporae long. 0,011—016, crass. 0,008—010 mm. Nyl. l. c. coll.

Corticola (coll. 1834, 1838, 1997).

59. *Parmelia perforata* Ach.; Nyl. syn. meth. p. 377.

Corticola (coll. 1822, 1843, 2010).

var. *corniculata* Krph. in Warming Symb. ad Floram Brasil. p. 375.

Corticola (coll. 5045).

60. *Parmelia cetrata* Ach. Syn. p. 198; Nyl.

Corticola (coll. 1821, 1836).

61. *Parmelia glaberrima* Krph. in Flora 1869, p. 223.

Corticola (coll. 1842).

f. *flavescens* Krph.

Thallo flavescente.

Corticola (coll. 1833).

62. *Parmelia crenulata* (Hook.) Eschw. in Mart. Flor. Bras. p. 204; Fée Ess. p. 122. Tab. 31, f. 3.

Corticola (coll. 1825 b, speciminulum!)

Sporae ellipsoideae, hyalinae, long. 0,016—018, cráss. 0,011 mm., limbo latiusculo cinctae.

Peraffinis *Parmeliae coronatae* Fée forsanque cum hac confluens.

63. *Parmelia crinita* Ach. Nyl. syn. meth. p. 380.

Corticola (coll. 1835, 1839).

64. *Parmelia cervicornis* Tuck.; Nyl. syn. meth. p. 385.

Corticola (coll. 1837).

65. *Parmelia relicina* Fr., Nyl. syn. meth. p. 386.

Corticola (coll. 2000).

66. *Parmelia perlata* Ach., Nyl. syn. meth. p. 379.

Corticola (coll. 1841).

67. *Physcia candelaria* (Ach.), Nyl. syn. meth. p. 412.

Ad rupes graniticas prope mare in consortio Heterinae tortuosae et Het. clavatae.

68. *Physcia picta* (Sw.) Nyl. syn. meth. p. 430.

Ad cortices et passim ad rupes.

Lichen vulgatissimus in terris tropicis.

(coll. 1886, 1890, 1901, 2777, 2778, 3271, 3282, 3431, 3470, 3529).

69. *Physcia pulchella* (Wulf. Schaer.) *Parmelia caesia* Hoffm. Koerb. Syst. Germ. p. 86 p. p.; *Physcia caesia* Nyl. syn. meth. p. 426 p. p.

Ad rupes graniticas (coll. 3283).

70. *Physcia Heppiana* (Müll.) Arn. Lich. Jur. et Germ. exs. No. 380 et 381; *Hepp. exs.* No. 197; Müller Princip. etc. et Enum. d. lich. de Genève, p. 39.

Ad saxa granitica (coll. No. 3291).

Specimina Brasiliensia congruunt omnino cum europaeis.

70 a. *Physcia flavicans* (Sw.) Decand. Nyl. syn. meth. p. 406. (coll. —)

Mirum, quod in collectione Glaziouana ditissima haec species deest, sed sine dubio etiam in Provincia Rio Janeiro provenit hic lichen, in aliis Brasiliae plagis a collectoribus pluribus jam repertus.

71. *Physcia acromela* (Borrera acromela in Gaudich. Uran. p. 208), Nyl. syn. meth. p. 407.

Corticola (coll. 1871, 1872).

72. *Physcia aegialita* Ach. Meth. p. 192; Syn. p. 179; *Physcia confluens* (Fr.) Nyl. syn. meth. p. 430.

Corticola (coll. 1916).

73. *Physcia stellaris* (L.) Fr. L. E. p. 82; Nyl. syn. meth. lich. p. 424.

Ad cortices (coll. 1824, 1820).

var. *rosulata* (Ach.) Nyl.

Ad cortices (coll. 1919, 1934).

74. *Physcia leucomela* (Mich.) Nyl. syn. meth. lich. p. 414. (coll. 1810).

var. *subcomosa* Nyl. l. c. p. 415.

Ad cortices (coll. 1808, 1809).

75. *Physcia exilis* (Mich.) Nyl. in Flora 1869, p. 118; *Physcia flavicans* var. *exilis* Nyl. syn. meth. p. 407.

Sine dubio species distincta, quod jam Acharius, a quo haec species in Lich. Univ. p. 505 sub Borrera exili Ach. descripta est, bene intellexit.

Ad cortices (coll. 2158).

76. *Physcia speciosa* (Wulf) Fr.; Nyl. syn. meth. p. 416.

Corticola (coll. 1844, 1845, 1847, 1998, 1999, 2208).

f. *imbricata* Nyl.

(coll. 2207).

77. *Physcia comosa* (Eschw. in Mart. Flor. Bras. p. 199 sub Parmelia), Nyl. syn. meth. lich. p. 416.

Ad cortices (coll. 1811, 1812, 1813, 1814, 1815, 1816, 1817, 1818, 2020).

78. *Physcia crispa* (Pers.) Nyl. syn. meth. p. 423.

Ad cortices (coll. 1927, 2006, 2776).

Pyxinei.

79. *Pyxine cocoës* (Sw.) Tuckerm. in Proceed. of the Amer. Acad. of sc. and arts, 1860, p. 401.

Saxicola (coll. 3530).

Lecanorei.

80. *Pannaria asterella* Nyl. in Flora 1869, p. 119.

Thallus plumbeus vel plumbeo-coerulescens tenuis crenato-squamulosus subimbricatus, ambitu planus radiato-laciniosus pterygioideus, subtus albidus (rhizinis concoloribus parcis); apothecia testaceo-rufescentia vel fuscescentia plana (diam. 1 mm. vel minora) immarginata, basi ciliis aliquot albidis horizontaliter circumradiata; sporae 8nae incolores globulosae, diam. circ. 0,004 mm. (in thecis clavatis), paraphyses crassulae. Jodo gelatina hymenialis coerulescens (thecae apice intensius tinctae).

Species parva leptogioidea facie affinis *P. stellatae* Tuckerm., cui apothecia ciliata (sporae non visae). Affinis etiam *P. blepharophorae* (Bél.), quae differt thallo crenulato-squamuloso non astroideo-radiante, etc. Nyl. l. c.

Corticola (coll. 2030).

81. *Pannaria pannosa* (Sw.) Del.

Ad cortices (coll. 1873).

82. *Pannaria rubiginosa* (Thunb.) Delis.; Koerb. Syst. L. Germ. p. 105.

Corticola (coll. 2031).

83. *Pannaria nigro-cincta* (Mont.) Nyl. in Flora 1869, p. 119; *Parmelia* (*Psoroma*) *nigro-cincta* Mont. Prodr. J. Fern. No. 38 et Flor. Chili VIII, p. 142; Syll. p. 232; *Lecanora cyanescens* Fée, Bullet. soc. bot. Fr. XX, p. 312.

Sporae long. 0,16—025, crass. 0,007—009 mm.

(coll. 1971, 2024, 2027, 3429, 6244, 6259, 6317, 5041).

Ad cortices.

84. *Coccocarpia molybdaea* (Pers.) Mont., Cuba, Crypt., p. 192; *Lecidea melanothrix* Eschw. in Mart. Flor. Bras. p. 258 (ex errore p. 285).

Ad cortices (coll. 1874, 3531).

f. *cronia* (Tuckerm.) Nyl. Prodr. Lich. Nov. Gran. 1, p. 27; *Parmelia cronia* Tuckerm. Syn. of the Lich. of New-England, p. 36.

Corticola (coll. sine No.).

var. *tenuior* Nyl.

Corticola (coll. 2026).

85. *Coccocarpia smaragdina* Pers.

Corticola (coll. 2025, 2029, 2211).

86. *Erioderma Whrigtii* Tuckerm. in the Americ. Journ. ot sc. and arts, vol. XXV. 1858, p. 423.

Ad cortices (coll. 6236).

var. *limbatum* Nyl. in Flora 1869, p. 119.

Thallus cinereus vel cinereo-fuscescens lobato-laciniatus depresso-tomentosus (lobis lat. 8—15 mm.), passim margine sorediis caesiis subgranulatis crassiuscule limbatus, subtus fusco vellereus ambituque albido-villoso. Nyl. l. c.

Corticola, sterilis (coll. 2004).

Facie Peltigerae cujusdam „aveniae". Multo majus quam *E. Wrightii* Tuckerm., sed vix specie differre videtur.

87. *Cora Pavonia* Fr.

Corticola, specimina omnia optime evoluta sed sterilia (coll. 2074).

88. *Dichonema sericeum* Sw.

Ad cortices — ut videtur (coll. 5040). —

89. *Amphiloma lanuginosum* (Ach.) Nyl. Prodr. Lich. Scand. p. 129.

Ad rupes graniticas, sterile (coll. No. 3498).

90. *Lecanora lobata* Fée, Bullet. soc. bot. Fr. XX. p. 212, sp. n.

Thallus albidus vel sordide albidus, crassiusculus, opacus, laevigatus vel passim rimulosus et rugulosus, continuus, ambitu determinato irregulari; apothecia adnata, majora (diam. 2,0 — 4,0 mm.), disco plano obscure rufofusco vel fusco-purpurascente, cinereo-pruinoso, ambitu eximie flexuoso et lobato, margineque thallino tenui integro cincto; sporae 6—8nae, ellipsoideae, hyalinae, simplices, long. 0,012—015, crass. 0,008—010 mm.; hypothecium pallido-lutescens, paraphyses gracillimae, filamentoso-grumosae, haud discretae et non bene conspicuae, supra lutescentes.

Ad cortices (coll. 6260).

Species peraffinis *Lecanorae blandae* Nyl., et forsan forma corticola ejusdem.

Thallus crassiusculus, intus niveus, ejus superficies hydrate Kalico madefactus virescit. Hinc inde 2—3 apothecia confluunt vel aggregata sunt.

91. *Lecanora adplicita* Krph. sp. nov.; *Lecidea immersa* Fée, Bullet. soc. bot. Fr. XX, p. 317 (ex errore!).

Thallus sordide albescens vel sordide glaucescens, subrugulosus vel laevis, tenuis, nigrolimitatus; apothecia numerosa, minuta (diam. circ. 0,9 mm.), adnata, disco atrofusco, plano, obscure carneo, opaco, scabrinsculo, margine thallino integro, subevanido cincto; sporae 4—6nae, hyalinae, elongato-ellipsoideae, 1-septatae, majores, long. 0,057—059, crass. 0,013—015 mm.; hypothecium fuscum; paraphyses longae, filiformes, bene conspicuae.

Ad cortices (coll. 6262).

Species quoad formam externam apotheciorum *Lecanorae ascociscanae* Tuckerm. similis, sed thallo et sporis longe distat. A celeb. Féeo haec species, verisimiliter ab eo microscopice non explorata, eronee citatur ad Lecideam immersam suam, sporis linearibus et apotheciis immersis instructam.

(Continuatur.)

Notizen zur Flora Münchens.

In Nr. 29 dieser Zeitschrift vom Jahre 1869 veröffentlichte ich einige neue Funde für die Münchner Flora, welche in der Kranz'schen Uebersicht noch nicht aufgeführt waren. Hieran reiht sich bis jetzt, soviel mir bekannt wurde, einzig *Scilla bifolia* an der Würm zwischen Pasing und Planegg, von Herrn Prof. Ranke Ende März 1873 zuerst beobachtet, welche als feststehender Fundort notirt werden kann.

Verflossenes Jahr entdeckte ich jedoch eine neue eigenthümliche Fundgrube, hervorgerufen durch die Errichtung der magistratischen Getreide-Lagerhäuser an der Bahnstation Thalkirchen, circa $^3/_4$ Stunden von München. Dortselbst werden riesige Quantitäten Getreide aus Ungarn, Russland, Italien etc. aufgelagert und sehr häufig auch erst der Procedur der Reinigung durch Maschinen unterworfen. Der Abfall wird meist als Schweinefutter verkauft, gar manches aber durch den Wind einfach in die nächste Umgebung geweht.

Vergangenen 16. Juni war ich durch drohende Gewitter gehindert, einen weiteren Spaziergang zu machen und kam in Folge dessen zufällig an den bemerkten Lagerplatz. Staunend sah ich daselbst manche hier seltene Pflanze in grosser Menge und sehr

bemerkenswerther Ueppigkeit; ich besuchte diesen Platz nun mit botanischen Freunden wiederholt, stets Neues findend, darunter Pflanzenspecies, welche selbst der deutschen Flora nicht angehörten. Die Ehre der gründlichsten botanischen Durchforschung dieses Terrains gebührt aber einzig Herrn Priv. Hiendlmayr, welcher dasselbe wöchentlich wiederholt besuchte und viele Exemplare vor sehr nahestehender Zerstörung schützte.

Ich gebe hier das Resultat dieser Funde mit der Bemerkung, dass die meisten Species dem kgl. Herbarium boicum einverleibt werden, sowie dass auch einige aufgeführt sind, welche zwar von Kranz schon aufgenommen wurden, jedoch sich bisher nur in einzelnen Exemplaren oder grösserer Entfernung von München vorfanden.

1. *Ranunculus Philonotis* Ehrh. — 2. *Sisymbrium Loeselii* L. — 3. *Sisymbrium Columnae* L. — 4. *Sisymbrium pannonicum* Jacq. — 5. *Sisymbrium Sophia* L. — 6. *Erysimum crepidifolium* Rchb. — 7. *Erysimum canescens* Roth. — 8. *Erysimum austriacum* Baumg. — 9. *Brassica nigra* Koch. — 10. *Sinapis alba* L. — 11. *Erucastrum obtusangulum* Rchb. — 12. *Diplotaxis tenuifolia* Dec. — 13. *Farsetia incana* R. Br. — 14. *Lepidium Draba* L. — 15. *Lepidium sativum* L. — 16. *Lepidium campestre* R. Br. — 17. *Lepidium perfoliatum* L. — 18. *Lepidium ruderale* L. — 19. *Myagrum perfoliatum* L. — 20. *Rapistrum rugosum* All. — 21.*) *Reseda inodora* Rchb. — 22. *Reseda gracilis* Ten. — 23. *Dianthus Armeria* L. — 24. *Silene gallica* L. — 25. *Silene dichotoma* Ehrh. — 26. *Lepigonum rubrum* L. — 27. *Melilotus* ? — 28. *Astragalus Onobrychis* L. — 29. *Vicia villosa* Rth. — 30. *Lathyris Aphaca* L. — 31. *Lathyris Cicera* L. — 32. *Potentilla collina* Wib. — 33. *Epilobium virgatum* Fries. — 34. *Bupleurum rotundifolium* L. — 35. *Caucalis daucoides* L. — 36. *Bifora radicans* M. Bieb. — 37. *Asperula arvensis* L. — 38. *Galium tricorne* With. — 39. *Artemisia Absinthium* L. — 40. *Artemisia campestris* L. — 41. *Artemisia scoparia* W. et K. — 42. *Achillea Millefolium* L. var. *lanata* K. — 43. *Achillea Millef.* var. *sordida* K. — 44. *Achillea Millef.* var. *alpestris* K. — 45. *Achillea Millef.* var. *setacea* W. et K. — 46. *Achillea nobilis* L. — 47. *Anthemis discoidea* Willd. — 48. *Anthemis austriaca* Jacq. — 49. *Anthemis altissima* L. — 50. *Anthemis Cotula* L. — 51. *Chrysanthemum*

---

*) Die durchschossen gedruckten Species sind in Koch's Deutschlands Flora nicht aufgeführt, daher vollständige Fremdlinge.

inodorum L. — 52. *Carduus hamulosus* Ehrh. — 53. *Carduus platylepis* Saut. — 54. *Centaurea orientalis* L. — 55. *Centaurea Adami* Willd. — 56. *Xeranthemum annuum* L. — 57. *Lactuca sativa* var. *laciniata* L. — 58. *Lactuca virosa* L. — 59. *Crepis setosa* Hal. fil. — 60. *Xanthium spinosum* L. — 61. *Echinospermum Lappula* Lehm. — 62. *Echinospermum patulum* Lehm. — 63. *Verbascum Blattaria* L. — 64. *Scrophularia Scopolii* Hopp. — 65. *Antirrhinum Orontium* L. — 66. *Melampyrum barbatum* W. et K. — 67. *Salvia silvestris* L. — 68. *Galeopsis bifida* Bönningh. — 69. *Stachys annua* L. — 70. *Sideritis montana* L. — 71. *Ajuga Chamaepitys* Schreb. — 72. *Plantago altissima* L. — 73. *Plantago Lagopus* L. — 74. *Plantago arenaria* L. — 75. *Salsola Kali* var. *brevimarginata* Koch. — 76. *Kochia Scoparia* Schrad. — 77. *Chenopodium ficifolium* Sm. — 78. *Rumex Acetosa* var. *multifidus* Koch. — 79. *Euphorbia platyphyllos* L. — 80. *Sorghum halepense* Pers. — 81. *Panicum miliaceum* L. — 82. *Bromus squarrosus* L. — 83. *Bromus commutatus* Schrad. — 84. *Triticum cristatum* Schreb. —

Wie aus dieser Liste ersichtlich, treffen im Verhältniss die meisten Arten auf die leicht keimenden Cruciferen, diesen folgen die Compositen, deren Samen sich durch die Achenen leicht verschleppen und verhältnissmässig wenig sind die Gramineen. Das Vaterland, resp. die Herkunft der Pflanzen ist aus den Autoren leicht zu erkennen.

Mit ziemlicher Bestimmtheit lässt sich jetzt schon sagen, wie theils durch die Zahl der Exemplare, theils durch die Entfernung von den Lagerhäusern ersichtlich war, dass gar manche davon sich einbürgern werden. Die meisten werden zwar wohl wieder verschwinden, zweifellos dafür aber wieder andere fremde Gestalten an ihre Stelle treten, da ja der Transport des Getreides ununterbrochen fortdauert.

Sehr häufig wird an diesem Platze Saatgut gekauft und viele solcher Pflanzen werden daher dem Beobachter für die Folge oft in weiter Ferne auffallen; so fanden z. B. die Herren Lehrer Allescher und Wittmann während ihrer Vacanz in Murnau in einem Stoppelkleefeld circa 50 Exemplare von *Ambrosia elatior* L., eine Pflanze, deren Heimath Nordamerika ist; dass sich so viele Samen einzig durch Gartenexemplare verbreitet haben sollen, ist nicht gut denkbar. So hilft heute indirect auch der Dampf der Pflanze den heimathlichen Boden zu verlassen und dazu beizutragen, dass vielleicht in einem Jahrhundert gar manche Flora an hiezu günstigen Plätzen umgewandelt erscheint.

Noch möchte ich erwähnen, dass der Boden, auf welchem sich diese Pflanzen fanden, der sterilste Kiesgrund war, wie derselbe an allen Bahndämmen im ganzen Revier um München bekannt ist, nur wenige, wie z. B. *Silene dichotoma,* waren in die nächsten Wiesen vorgedrungen. Wäre gutes Erdreich hier gelegen, die Ausbeute dürfte sicher noch reicher gewesen sein. Herr Hiendlmayr und ich wollen es uns auch dieses Jahr angelegen sein lassen, von neuen Vorkommnissen Mittheilung zu machen. *)

J. B. Kreuzpointner.

---

*) Aehnliche Notizen über Pflanzenwanderung finden sich auch in Nr. 12 der österr. bot. Zeitschrift Jahrg. 1875 von Prof. C. Haussknecht, sowie in Nr. 1 der bot. Zeitung Jahrg. 1876 von Prof. Ascherson.

Berichtigung

einiger bei der Correctur von Nr. 4 der Flora übersehenen Fehler:

Pag. 56 Zeile 20 von oben statt: *azureum* l. *azureo*;
„ 57 „ 11 „ „ „ cavae l. cava;
„ 57 „ 24 „ „ „ evoluta l evolutum;
„ 60 „ 18 „ „ „ fibillosus l. fibrillosus;
„ 60 „ 24 „ „ „ *eeratina* l. *ceratina.*
„ 61 „ 15 „ „ „ ist das Wort „videntur“ zu streichen.

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

6. Tijdschrift ter bevordering van Nijverheid. 1875. 3. Reeks Dl. XVI. Stuk. 1—6.
7. Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den k. preuss Staaten. 18. Jahrg. Berlin 1875.
8. Verhandlungen der Petersburger botanischen Gesellschaft III. 2. 1875.
9. La Belgique horticole, 1875. Liége.
10. F. Winter, die Flora des Saargebietes.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei
(F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

59. Jahrgang.

№ 6. Regensburg, 21. Februar 1876.

Inhalt. Hugo de Vries: Ueber Wundholz. (Fortsetzung.) — Dr. H. Müller: Ueber Heliotropismus. (Schluss.) — X. Landerer: Botanische Notizen.

Ueber Wundholz.

Von Dr. Hugo de Vries.

(Fortsetzung.)

§. 3. Wundholz an queren Einschnitten.

Die Versuchszweige. Wird an zwei- bis mehrjährigen Zweigen die Rinde stellenweise bis in's Holz durchschnitten, so klafft die Wunde je nach Umständen mehr oder weniger. Ist der Einschnitt im Frühjahre gemacht und die umgebende Luft nicht zu trocken, so pflegt die entstandene Lücke durch eine Calluswucherung bald vollständig ausgefüllt zu werden. Im Hochsommer gemachte Querwunden dagegen werden gewöhnlich durch Austrocknen des Randes nachträglich erweitert; ein Verschluss durch einfache Callusbildung findet dann in ihnen nicht statt.

Auf die primäre Wundholzbildung übt dieser Umstand nur insofern einen Einfluss aus, als dieses Gewebe im ersteren Falle nur in dünner, im zweiten meist in etwas dickerer Schicht abgelagert wird, worauf ich unten zurückkomme.

Die secundäre Wundholzbildung ist aber eine gänzlich verschiedene, je nachdem die Wunde sich rasch vernarbt oder längere Zeit offen bleibt. Ich theile deshalb diesen Paragraphen in drei Abschnitte, und behandle zuerst das primäre Wundholz, dann das secundäre Wundholz an rasch vernarbten Querwunden, und zuletzt dasselbe Gewebe an den klaffenden Wunden dieser Art.

Bei den zu besprechenden Versuchen waren die Einschnitte immer genau quer zur Zweigachse, und meist nur einseitig, bisweilen aber auch rings um die Zweige herum gemacht.

Erstreckung des primären Wundholzes. Primäres Wundholz bildet sich einem einseitigen queren Einschnitt zufolge, oberhalb und unterhalb der Wunde über einer Strecke, welche oft nur wenige Mm., oft aber auch mehrere Cm. lang ist. Es bildet, im Querschnitt betrachtet, eine mit den Jahresringen concentrische Schicht, deren Dicke mit der Entfernung von der Wunde allmählig abnimmt. Es scheint, dass die oberhalb der Wunde vorkommende Schicht in gleicher Entfernung von der Wunde gewöhnlich etwas dicker ist, als die unterhalb der Schnittstelle befindliche.

Seitlich von den beiden Enden des Einschnittes bildet sich kein Wundholz; das nach Anfang des Versuchs entstandene Holzgewebe weist an diesen Stellen den normalen Bau auf. Ebenso erstreckt sich das primäre Wundholz oberhalb und unterhalb der Wunde seitlich immer nur genau so weit, wie die Wunde selbst, nie weiter. Hieraus folgt, dass quere Einschnitte nur nach oben und unten, nicht aber seitwärts diesen Einfluss auf den Holzbau ausüben.

Ausserhalb des primären Wundholzes findet man das secundäre abgelagert, dessen Entstehung bei rasch vernarbenden Wunden anzufangen pflegt, sobald die Callusbildung in der Wundspalte soweit vorgeschritten ist, dass auch im Callus Holzneubildungen auftreten. Bei solchen Querwunden, welche sich nicht durch Callus schliessen, ist das primäre Wundholz immer reichlicher ausgebildet, als bei den sich rasch vernarbenden Einschnitten.

Dieses lehrten mich einige Versuche (u. a. mit *Evonymus europaeus*), in denen an einander ähnlichen Zweigen quere Einschnitte gemacht wurden, welche bei einigen Zweigen in der trockenen *Luft der Umgebung keinen Callus machen konnten*, und in den übrigen durch eine sie verhüllende Glasröhre vor Verdunstung geschützt waren, wodurch sie zur raschen Entwickelung einer vollständigen Callusausfüllung der Wundspalte befähigt wurden. In den letzteren Zweigen war das primäre Wundholz in bedeutend dünnerer Schicht ausgebildet, als in den ersteren.

Querwände in Holzfasern. Die äussersten, vor dem Verwunden schon angelegten Holzschichten weisen nicht selten auch einen Einfluss der Verwundung auf. Ihre Holzfasern zeigen bisweilen spärliche, oft aber zahlreiche Querwände, auch bei solchen Arten, denen gefächertes Libriform für gewöhnlich fehlt. Ich beobachtete dieses bis jetzt bei *Acer Pseudoplatanus*, *Aesculus Hippocastanum*, *Fraxinus excelsior, Sorbus Aucuparia.* Dass diese Erscheinung in die nämliche Kategorie zu rechnen sei, wie das häufige Auftreten von Querwänden in dem Holzparenchym des langzelligen Wundholzes (Vergl. für *Caragana* Taf. I, Fig. 4), und wie die Quertheilungen im Wundcambium selbst, scheint mir nicht zweifelhaft, doch fehlen mir hinlänglich zahlreiche Untersuchungen über diesen Punkt.

Dass die fragliche Holzschicht die letzte ist, welche im Augenblick, in dem der quere Einschnitt gemacht wurde, aus dem Cambium hervorgetreten war, schliesse ich daraus, dass das so leicht erkennbare primäre Wundholz nach aussen unmittelbar und scharf abgesetzt auf sie folgt. Vielleicht umfasst sie nur diejenigen Elementarorgane, in denen in dem Augenblick der Verwundung zwar die Längstheilungen vollständig aufgehört hatten, welche aber damals noch nicht verholzt waren. Auch hierüber haben spätere Untersuchungen zu entscheiden.

Der anatomische Bau des primären Wundholzes. In der Nähe von Querwunden besteht dieses Gewebe aus denselben Zonen, mit demselben Bau, wie in geringelten Zweigen. Auch oberhalb und unterhalb der Wunde besitzt es die gleiche Zusammensetzung. Das isodiametrische Gewebe schliesst sich einerseits dem Callus an, andererseits geht es allmählig in das kurzzellige Wundholz mit spindelförmigen Zellen über. In diesem sind die Markstrahlen zahlreicher und niedriger, oft auch breiter, als im normalen Holz, und die Gefässzellen zu strangartigen Gruppen vereinigt. Oft nimmt die mittlere Länge der Elementarorgane in dieser Zone nach oben ganz allmählig zu, z. B. *Ulmus campestris*, in anderen Fällen (z. B. *Alnus glutinosa, Carpinus Betulus)* konnte ich auf Tangentialschnitten deutlich eine Region unterscheiden, deren Zellen ungefähr die halbe normale Länge hatten. Im Radialschnitt zeigen die zahlreichen Gefässe eine deutliche, wenn auch schwach wellige Anordnung, welche bisweilen auch auf Tangentialschnitten sichtbar ist (z B. *Corylus Avellana*).

Das langzellige faserlose Wundholz besteht aus Holzparenchymfasern und engen Gefässen, welche gewöhnlich anscheinend ohne Regel mit einander gemischt sind. Bald besteht es hauptsächlich aus Holzparenchym, mit nur wenigen Gefässen (z. B. *Fraxinus excelsior* und *Syringa vulgaris*, welche letztere Art im normalen Holz nach Sanio nur paratracheales Holzparenchym, und auch dieses nur in sehr geringer Menge besitzt). Bald herrschen die Gefässe mehr oder weniger vor, nicht selten fast bis zum gänzlichen Ausschluss des Holzparenchyms (z. B. *Ulmus suberosa*). Diese Unterschiede mögen oft in der Natur der Species begründet sein, oft aber sind sie dies entschieden nicht. So zeigte *Populus canescens* in einem, Ende Mai verwundeten Zweig fast nur enge Gefässe im faserfreien Wundholz, während ein Mitte August verwundeter Zweig desselben Baumes, in demselben Gewebe sehr viel Holzparenchym zwischen den Gefässen erkennen liess.

Die Gefässe des faserfreien Holzes sind im Querschnitt meist viereckig oder länglich viereckig und nicht erheblich weiter, als die Holzparenchymzellen. Bisweilen sind einzelne kreisrund (z. B. *Fraxinus excelsior*), dabei aber doch nur sehr eng. Ihre Zellen sind meist scharf zugespitzt und dadurch nie genau geradlinig an einander gereiht. Dieses und einige andere Merkmale deuten auf ihre Uebereinstimmung mit den „kleinen Gefässen" Sanio's im normalen Holze hin. Die weiten runden Gefässe fehlen diesem Holzgewebe durchaus.

Secundäres Wundholz an rasch vernarbenden Querwunden. (Fig. 16.) Nachdem die Verjüngungsschicht im Callus sich nach oben und unten an das Wundcambium angeschlossen und sich als Calluscambium constituirt hat, pflegt die Bildung des secundären Wundholzes anzufangen, wie die Vergleichung von Radialschnitten und successiven Querschnitten lehrt. Es macht dieses ganz den Eindruck, als ob die Querwunde ein Hinderniss für die normalen Vorgänge im Cambium herbeiführe und als ob erst nach allmähliger Beseitigung dieses Hindernisses durch den Callus das Cambium allmählig dem gewohnten Gange wieder folgen könne. Ebenso wie bei den Calluswülsten an Ringschnitten bestehen auch hier die ersten Spuren des secundären Wundholzes in Gefässzellensträngen, welche durch den Callus verlaufen und sich nach oben und unten an die gleichwerthigen Stränge im übrigen Wundholz anschliessen. Diesen anfangs dünnen und vereinzelt auftretenden Strängen folgen bald zahlreichere und dickere; oft schliessen sie sich zu einer tangentialen Binde von gefässreichem Gewebe an einander. Den einzelnen Gruppen oder dieser Binde pflegen in der ganzen Länge des Wundholzes plötzlich Holzfasern in grosser Zahl zu folgen; sie bilden den raschen Uebergang zu einem Holzgewebe, dessen überwiegende Grundmasse aus Holzfasern besteht.

Unsere Fig. 16 giebt davon eine Vorstellung; sie ist nach einem Radialschnitt durch das Wundholz einer queren Spaltwunde in einem Zweige von *Viburnum Opulus* 'gezeichnet. Die Wunde drang bei β in das schon fertige Holz; die Spalte füllte sich mit Callus (δ) aus, in welchem sich eine Calluscambiumschichte bildete, welche sich allseitig an das übrige Cambium anschloss; ccc war die Lage des Cambiums, als der Zweig abgeschnitten wurde. Oberhalb und unterhalb des Callus sind die innersten Schichten kurzzelliges primäres Wundholz, die übrigen sind kurzzelliges secundäres; das langzellige Wundholz fing in dem Präparate erst ausserhalb des abgebildeten Theiles an. Im Querschnitt betrachtet, schien das secundäre Wundholz schon annähernd den normalen Holzbau zu haben; auf dem Längsschnitt zeigt es sich aber davon noch weit verschieden, da die Holzfasern und sonstigen Elementarorgane zwar die normale Form, aber eine viel zu geringe Länge besitzen. Dieser Uebelstand wird erst im Laufe langer Zeit allmählig beseitigt.

Untersucht man querverwundete Zweige, welche schon eine sehr dicke Schicht Wundholz gebildet haben, auf successiven Tangentialschnitten durch dieses Gewebe, so kann man sich leicht von der allmähligen Verlängerung der Holzfasern, der Holzparenchymfasern und der Gliederzellen der Gefässe überzeugen; auch sieht man die anfangs niedrigen Markstrahlen allmählig ihre normale Höhe erreichen. Dass hierbei auch die Cambiumfasern allmählig an Länge zunehmen, ist selbstverständlich und geht aus der leicht zu beobachtenden Thatsache hervor, dass sie am äussern Rande des normal gewordenen Wundholzes normale Länge besitzen. Ebenso selbstverständlich ist es, dass dabei ihre Zahl auf einer gegebenen Fläche entsprechend abnimmt, wie dieses im zweiten Paragraphen über die Wundholzbildung an Ringwunden näher auseinandergesetzt wurde.

Wenn die normale Länge der Cambiumfasern überall erreicht worden ist, kann man die Bildung des Wundholzes als abgeschlossen betrachten, da von diesem Zeitpunkt an über die ganze ursprünglich in Mitleidenschaft gezogene Strecke nur noch normales Holz gebildet wird. In der Höhe des langzelligen primären Wundholzes bildet das secundäre nur eine sehr schmale Uebergangsschicht zum nachfolgenden normalen Holz.

Secundäres Wundholz an klaffenden queren Einschnitten. Bei trockener oder nicht sehr feuchter Luft pflegen die beiden Bastränder eines queren Einschnitts auszutrocknen, wobei das lebendige Gewebe sich nach aussen durch eine Korkschicht abschliesst, oder es tritt eine geringe Callusbildung an der oberen und unteren Seite der klaffenden Wunde ein, welche jedoch nicht hinreicht, die Holzblösse zu überdecken. Bald tritt dann die schützende Korkschicht in diesem Callusrande auf und die Wunde bleibt zunächst offen. Wohl in allen Fällen entsteht an den beiden Enden, rechts und links von der Querwunde, eine geringe Callusbildung, veranlasst durch den besseren Schutz gegen Vertrocknung, den diese Stellen gewähren.

Später bilden sich an beiden Seiten der Wunde Holzwülste, welche bei ihrem weiteren Wachsthum die Wunde allmählig überwallen und endlich ganz verschliessen können. Bekanntlich ist die Richtung der Holzfasern in diesen Wülsten eine schiefe, im Ganzen genommen um die Wunde herum ausbiegende; sie wurde bis jetzt allgemein als der Richtung des sogenannten „absteigenden Saftes“ folgend beschrieben.

In ähnlicher Weise wie hier, geht die Wundholzbildung und die schliessliche Vernarbung bei einer grossen Zahl der anscheinend verschiedensten Verletzungen von Bäumen vor sich. Ringwunden, bei denen an einer Stelle ein Rindenstreifen belassen ist, welcher die Wunde überbrückt, sowie die gewöhnlichen in die Versuchszweige eingeschnittenen Marken, verhalten sich ganz als breite quere Einschnitte. Liegen, wie dies bei Marken oft der Fall ist, zwei solche quere Einschnitte dicht neben einander, so pflegt die Rinde und das Cambium, wohl in Folge von Austrocknung, zwischen beiden abzusterben, und sie bilden zusammen nur eine breite Querwunde. Auch grössere Holzblössen, welche durch Ablösung von ganzen Baststücken oder breiten Längsstreifen von Bast entstanden sind, pflegen sich in ähnlicher Weise zu vernarben. Ueberhaupt gehören sehr viele zufällige und natürliche

Wunden, z. B. die durch Absterben oder Ausbrechen eines Astes hervorgerufenen, hierher.

Die schiefe Faserrichtung. Wie kommt im secundären Wundholze, das mit einer der Zweigachse parallelen Anordnung der Zellen anfängt, allmählig die schiefe Faserrichtung zum Vorschein? Die beste Antwort auf diese Frage gaben mir Versuche mit Zweigen von *Castanea vesca*, welche im August durch quere Einschnitte verwundet waren. Auf sie stützen sich hauptsächlich die folgenden Angaben; ihnen ist unsere Fig. 18 entlehnt, welche einen Theil der oberen Hälfte des Wundholzes an dem einen Ende eines queren Einschnittes im Tangentialschnitte darstellt.

Von der oberen Zone des primären Wundholzes steigen durch das kurzzellige Holz Gefässzellenstränge in senkrec Richtung bis nahe an den Rand der Wunde ab. Diejenigen, welche über der Mitte der Querwunde liegen, behalten diese Richtung bis da, wo sie aufhören, bei. Diejenigen aber, welche nahe über dem Ende der Wunde liegen, biegen sich an ihrem unteren Theil etwas seitlich diesem Ende zu, bevor sie endigen (Fig. 18. b.). Ganz nahe über dem Ende der Wunde sieht man einen Strang so weit ausgebogen, dass er um die Wunde herum durch das an deren Ende befindliche Callusgewebe vordrängt (Fig. 18 *a*). Dabei wird er an dieser Stelle gewöhnlich schmäler, verbreitert sich aber unterhalb der Wunde wieder und schliesst sich den dort befindlichen Strängen an. Auf der Aussenseite solcher Stränge tritt sogleich Holzfasergewebe auf; die Richtung der kurzzelligen Holzfasern folgt überall der Richtung des Stranges. Zu dieser Zeit bildeten sich auf der Aussenseite der übrigen Gefässzellenstränge, welche unten blind endigen, noch keine Holzfasern und das Dickenwachsthum erlosch im Spätsommer überhaupt ehe sich dort solche zu bilden anfingen. Dieses lässt sich in der Figur allerdings nicht sehen, da es nur durch die Vergleichung mehrerer Tangentialschnitte, besser noch durch die von Querschnitten, bewiesen werden kann.

Die einmal entstandene, um die Wunde herum laufende Holzfaserschicht nimmt rasch an Länge der einzelnen Zellen und an Uebereinstimmung mit normalem Holz zu. Oft ist der erste faserbildende Strang in der Nähe der Wunde fast senkrecht gebogen, läuft dann in horizontaler Richtung bis an das Ende der Wunde, um sich hier im scharfen Winkel abwärts zu biegen. Beim weiteren Wachsthum gehen diese scharfen Biegungen allmählig verloren, und indem das Cambium unmittelbar oberhalb und unterhalb der Wunde aufhört zu wachsen, erlangt die Wundstelle bald mehr oder weniger die Form einer Ellipse, deren längere Achse der Zweigachse parallel läuft und welche seitlich von zwei Holzwülsten begrenzt wird.

Die specielleren Vorgänge bei der Bildung des secundären Wundholzes sind gleich den in den früheren Fällen beschriebenen; hier sollten nur die Abweichungen von jenen hervorgehoben werden.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Heliotropismus

von Dr. H. Müller (Thurgau).

(Schluss.)

6. Die Krümmungsgeschwindigkeit ist Anfangs gering, nimmt allmälig zu, erreicht ein Optimum, um dann wieder abzunehmen.

Die Grösse der gesammten heliotropischen Krümmung eines Stengels lässt sich auch ausdrücken durch den Winkel, den die obersten Stengeltheile mit den untern nicht gekrümmten bilden. Wenn wir nun an der Spitze des Stengels einen langen Zeiger befestigen, der bei der Krümmung an einem in Grade eingetheilten Bogen vorbeigleitet, so lässt sich mit ziemlicher Genauigkeit der Gang der Krümmung ablesen. Folgender Versuch möge als Beispiel für die Sätze 5 und 6 dienen.

Eine treibende *Fritillaria imperialis* wird um 9 Uhr einseitig beleuchtet, der Zeiger auf 0° am Bogen eingestellt. Um 9 Uhr 30 Min. liess sich noch keine Krümmung beobachten.

9 Uhr	der Zeiger auf	0°	0,2 per Stunde.
10 „		0,2°	0,4°
11 „		0,6°	0,5°
12 „		1,1°	0,75°
2 „		2,6°	1,1°
3 „		3,7°	1,7°
4 „		5,4°	2,3°
5 „		7,7°	**2,6**
6 „		10,3°	

7 Uhr der Zeiger auf	12,7°	2,4° per Stunde.
8 „	14,7°	2,0°
9 „	16,1°	1,4°
10 „	16,9°	0,8°
12 „	17,7°	0,4°

Nach 7 Uhr war es schon Nacht, dennoch war die Krümmungsgeschwindigkeit um diese Zeit noch ganz bedeutend. Die ganze Bewegung, von da an bis um 12 Uhr, wo die letzte Beobachtung gemacht wurde, ist eine Nachwirkung der vorhergehenden einseitigen Beleuchtung. Aus anderen Versuchen geht hervor, dass in dem angeführten Beispiel die Steigerung der Krümmung um 12 Uhr nicht aufhörte, sondern mit abnehmender Intensität bis gegen Morgen andauerte.

Dass die Curve der Krümmungsgeschwindigkeit, die nach den vorigen Angaben leicht zu construiren ist, anfangs ansteigt, ist erklärlich; man braucht sich bloss daran zu erinnern, dass immer einige Zeit vergeht, bis sich der Einfluss einseitiger Beleuchtung geltend macht und dass derselbe ziemlich lange anhält Die Krümmungszunahme in einer gewissen Zeit ist also Folge der Summe von Lichtwirkungen in den vorangehenden Zeiten; es wird demnach z. B. in der zweiten Stunde die Krümmungszunahme nicht so bedeutend sein, wie in der vierten, da die Zeit der Einwirkung des Lichtes eine kürzere ist. — Ebenso ist das Absteigen der Curve aus mehreren auf der Hand liegenden Ursachen zu erklären.

Wenn wir Pflanzen senkrecht auf der horizontalen rotirenden Achse befestigen und das Licht parallel mit dieser einfallen lassen, wenn zudem die Nutation in angeführter Weise berücksichtigt wird, so hat die erste Krümmung so ziemlich die Form eines regelmässigen flachen, in der Mitte am stärksten gekrümmten Bogens. Unterbrechen wir den Versuch nicht, sondern lassen das Licht noch weiter auf die rotirende Pflanze einwirken, so zeigt sich, dass

7. *bei zunehmender Krümmung die Form derselben sich fortwährend ändert; die stärkste Krümmung bleibt nicht an derselben Stelle, sondern rückt allmälig gegen das untere Ende des wachsthumsfähigen Stengeltheils vor.* Bei der ersten Krümmung kommen nämlich die oberen Theile des wachsenden Stengelstücks in eine für die Einwirkung des Lichtes ungünstige Lage, indem

sie nun mit den anfangs senkrecht einfallenden Lichtstrahlen einen spitzen Winkel bilden. Dadurch fällt aber auf ein bestimmtes Stück der Stengeloberfläche eine geringere Lichtmenge, als vorher, ein Umstand, der, wie aus zahlreichen Versuchen hervorgeht, verzögernd auf die Krümmungssteigerung einwirkt (siehe Satz 10). Andere Versuche haben zudem ergeben, dass

8. auch dann, wenn auf ein bestimmtes Stück der Vorderfläche eines Stengels dieselbe Lichtmenge auffällt, die Wirkung doch geringer wird, je kleiner der Winkel ist, den die Lichtstrahlen mit der Längsachse des Stengels bilden. Die beiden angeführten Umstände wirken, nun in gleichem Sinne, nämlich verzögernd auf die Krümmung *der oberen Theile. Da hier ganz ähnliche Verhältnisse in Betracht* kommen, wie sie Sachs für die geotropischen Krümmungen in den oben angeführten Abhandlungen weiter ausgeführt, so weise ich auf diese hin, besonders auch auf die Abbildungen auf S. 454 d. Arb. d. bot. Instit. in Würzb. Bd. I.

Die der Stengelspitze genäherten Theile gelangen durch die Krümmung der weiter unten befindlichen in immer ungünstigere Lagen und nach einiger Zeit sind die obern mit den einfallenden Lichtstrahlen parallel. Da nun aber die tiefer liegenden Theile sich noch weiter krümmen, so werden zuerst die obersten und allmälig auch tiefer liegende Theile sogar über diese Richtung hinaus gerückt und also nun auf derjenigen Seite beleuchtet, die vorher vom Lichte abgewendet war. Sie erfahren eine wenn auch schwächere Krümmung im gegentheiligen Sinne, die, ebenfalls von oben nach unten fortschreitend, sich jedoch allmälig ausgleicht. Am Ende des Versuchs steht alsdann der schon Anfangs ausgewachsene Theil des Stengels noch senkrecht auf der rotirenden Achse, an der Stelle, wo Anfangs die untere Grenze des wachsthumsfähigen Stückes sich befand, zeigt sich eine scharfe Krümmung, während die weiter oben befindlichen Stengeltheile entweder ziemlich gerade oder in seichtem Bogen dem Lichte zustreben, also parallel der Achse sind.

So einfach, wie in dem angeführten Beispiel sind nun die Verhältnisse nicht immer, es können weitere Complicationen hinzukommen; so kann z. B. die Vertheilung des Längenwachsthums am Stengel eine andere sein (siehe Sachs in Flora 1873 p. 322), oder es kann der Stengel weniger empfindlich gegen einseitige Beleuchtung sein etc. Ebenso werden die Verhältnisse bedeutend complicirter, wenn der Stengel nicht wie in unserem Beispiel cylindrisch, sondern nach oben conisch zugespitzt ist. Alsdann findet sich zwar wieder im Anfang die grösste Wachsthumsdifferenz der Hinter- und Vorderseite an der Stelle, wo die Wachsthumsgeschwindigkeit ihr Maximum erreicht, allein eine einfache Betrachtung zeigt, dass die grösste Wachsthumsdifferenz nicht nothwendig die stärkste Krümmung ergeben muss, sondern dass weiter oben, wo der Stengel dünner ist, aus einer kleineren Differenz eine bedeutendere Krümmung resultiren kann, was auch wirklich bei stark conischen Stengeln sich hie und da constatiren lässt.

9. Eine heliotropische Krümmung lässt sich, solange der betreffende Stengeltheil nicht ausgewachsen ist, durch Beleuchtung von der entgegengesetzten Seite oder durch Einwirkung des Geotropismus wieder ausgleichen. So werden z. B. Keimpflanzen, die durch mehrstündige einseitige Beleuchtung sich fast rechtwinklig gekrümmt haben, im Dunkeln durch Einwirkung des Geotropismus wieder gerade; dauert aber die Einwirkung des Lichtes so lange, bis die Hauptkrümmung an der Grenze des wachsthumsfähigen Stengeltheils angekommen ist. so bleibt bei nachheriger Einwirkung des Geotropismus der untere Theil der heliotropischen Krümmung bestehen.

10. Die heliotropische Krümmung ist unter sonst gleichen Umständen eine um so ausgiebigere, je grösser die Intensität des einfallenden Lichtes ist.

Die Grenzen, innerhalb der sich die hier berücksichtigten Versuche bewegten, sind einerseits diffuse Tageshelle in einem Zimmer, andererseits das von der geschliffenen Glasglocke einer 10 Meter von der Pflanze entfernten Petroleumlampe ausgehende Licht. Ueber die Art und Weise, wie sich wachsende Pflanzentheile einer intensiveren einseitigen Beleuchtung gegenüber verhalten, werde ich in der ausführlichen Publication berichten.

11. Die Art der vorherigen Beleuchtung beeinflusst die Krümmungsfähigkeit in der Weise, dass Stengel, die vor dem Experimente einige Zeit im Dunkeln standen, empfindlicher gegen einseitige Beleuchtung sind, als solche, die vorher allseitig beleuchtet waren.

Diese Erscheinung wird ihren Grund zum Theil darin haben, dass die Exemplare, die vor dem Versuche im Dunkeln standen, nun eine grössere Wachsthumsgeschwindigkeit besitzen, wodurch nachgewiesenermassen die Krümmungsintensität gesteigert wird. Es scheint aber, dass auch ohnedies die betreffenden Stengeltheile gegen einseitige Beleuchtung empfindlicher sind, als diejenigen der vorher allseitig beleuchteten Pflanzen.

12. Die heliotropische Krümmung ist begleitet von einer Wachsthumsdifferenz der beleuchteten und der von der Lichtquelle abgewendeten Seite, und zwar habe ich auf alle Fälle constatirt, dass die concave Seite weniger rasch wächst, als bei gleich intensiver allseitiger Beleuchtung. Dass dagegen das Wachsthum der convexen Seite bei einseitiger Beleuchtung beschleunigt wird, ist zwar sehr wahrscheinlich, konnte aber bis jetzt nicht experimentell festgestellt werden.

Die Hemmung, welche die beleuchtete Seite in ihrem Wachsthum erfährt, kann sogar als Verkürzung auftreten, wenn nämlich die Wachsthumsgeschwindigkeit der sich krümmenden Stengelzone schon vor dem Versuch eine geringe, die Krümmung durch günstige Umstände doch eine bedeutende ist. Doch betrugen die Verkürzungen nie mehr als 1,5% der ursprünglichen Länge.

Die hier mitgetheilten Thatsachen zeigen, dass die heliotropischen Erscheinungen in ihren wesentlichen Momenten, wie ich sie festgestellt, mit den geotropischen Krümmungen übereinstimmen. Obwohl einzelne Fragen, welche noch beantwortet werden müssen, einer weiteren Untersuchung bedürfen, ist mit der Feststellung dieser Uebereinstimmung von Heliotropismus und Geotropismus die im Eingang erwähnte Vermuthung, dass es sich beim Heliotropismus weniger um die Lichtdifferenz, als um die Lichtrichtung handle, wenn auch noch nicht definitiv bewiesen, so doch zu hohem Grade von Wahrscheinlichkeit gediehen. Es würde damit auch die alte von De Candolle aufgestellte Theorie über das Zustandekommen der heliotropischen Krümmungen abgewiesen sein.

Für einige Pflanzenorgane, die im Bisherigen nicht berücksichtigt wurden, ist ebenfalls bekannt, dass sie sich vom Lichte wegkrümmen, so die Stengel von *Hedera Helix* und *Tropaeolum*, sowie die Ranken von *Ampelopsis* und *Vitis*. Diese Erscheinung, die einstweilen zweckmässigerweise vom eigentlichen negativen Heliotropismus, wie ihn die Wurzeln von *Aroideen* und *Chloro-*

phytum, sowie das hypocotyle Glied von *Viscum* zeigen, zu trennen ist, lässt sich sehr schön an den wachsenden Trieben von *Tecoma radicans* beobachten.

13. Sowohl bei diesen, als auch den oben in erster Linie angeführten Pflanzenorganen, findet die Krümmung von der Lichtquelle weg nicht wie beim eigentlichen negativen Heliotropismus auf der ganzen wachsthumsfähigen Zone statt, sondern nur im untern Theil derselben, und die krümmungsfähigste Zone fällt nicht mit der Stelle des stärksten Wachsthums zusammen.

Der Stengel von *Tecoma* ist bilateral und legt sich, wenn er in der Nähe einer Wand wächst, mit seiner Unterseite derselben innig an, wobei aus seinen Knoten zahlreiche Haftwurzeln hervortreten. Der obere Theil ist positiv heliotropisch und zwar ganz so, wie bei anderen Stengeln, nur mit dem Unterschied, dass diese positiv heliotropische Krümmung sich nicht über die ganze wachsende Zone ausbreitet, denn im untern Stück derselben krümmt sich der Stengel vom Lichte weg. Während also die Stengelspitze von der Wand sich wegneigt, tritt weiter unten eine gegentheilige Krümmung auf, wodurch ein Anpressen an die Mauer zu Stande kommt. Man hätte sich übrigens immer noch denken können, dass hier das Licht gar nicht oder doch nur theilweise die wirkende Ursache sei, allein durch folgenden Versuch kann man sich leicht vom Gegentheil überzeugen. Man lässt ein Exemplar dieser Pflanze an einer Glaswand emporranken, die von derjenigen Seite beleuchtet ist, auf welcher sich die Pflanze befindet. Dieselbe nimmt ganz die gleiche Lage ein, wie an der undurchsichtigen Mauer; beleuchtet man aber die Glaswand von der entgegengesetzten Seite, so dass also das Licht auf die Berührungsfläche der Pflanze auffällt, so führt diese gleichzeitig zwei Bewegungen aus; der obere Theil des wachsenden Stengelstücks krümmt sich concav gegen die Glasplatte, der untere Theil convex von derselben weg, und zwar ist diese letztere Krümmung ausgiebiger, als die positive heliotropische. Schon nach wenigen Stunden hat der obere Theil des Stengels die Form eines flachen S.

Auch bei schon ziemlich ausgebildeten Ranken von *Ampelopsis* ist die Streckung doch noch auf die ganze Ranke vertheilt; an der Basis derselben ist sie am geringsten und hört hier auch zuerst auf. Gerade an der Basis findet nun die Krümmung vom

Lichte statt, allein nach den bisherigen Versuchen auch nur dann, wenn das Wachsthum in dem betreffenden Stück noch nicht vollständig aufgehört hat. Ist die Basis ausgewachsen, so kann allenfalls noch der darüber liegende Theil eine Krümmung ausführen, allein es sind doch nur die untersten Theile der Ranke, welche diese Eigenschaft besitzen. Haben sie ihre Streckung vollendet, so kann sich die Ranke nicht mehr vom Lichte wegwenden.

14. Bei gleichzeitiger Einwirkung des Heliotropismus und des Geotropismus macht sich letztere schon beim ersten Auftreten der heliotropischen Krümmung bemerkbar, indem diese unter sonst gleichen Umständen schneller eintritt, wenn der Geotropismus ausgeschlossen ist.

15. *Der Geotropismus wirkt bei verschiedenen* Pflanzen in verschieden starkem Grade der heliotropischen Krümmung entgegen.

Manche Pflanzen, die gegen Einwirkung der Schwerkraft sehr empfindlich sind, zeigen, wenn sie in aufrechter Stellung von horizontal einfallenden Lichtstrahlen einseitig getroffen werden, fast gar keine heliotropische Krümmung; werden sie dagegen an der rotirenden Achse befestigt und nun einseitig beleuchtet, *so ist die heliotropische Krümmung bedeutend.* Bei anderen Pflanzentheilen, besonders bei Keimstengeln, überwiegt die Wirkung des Lichts über die der Schwerkraft. Vom Licht horizontal getroffene aufrechtstehende Keimstengel krümmen sich rasch und bis die obern Stengeltheile mit der Lichtwirkung nur noch einen kleinen Winkel bilden. Ausschluss des Geotropismus hat auf die Krümmungsintensität wenigstens anfangs keinen so grossen Einfluss.—

Wenn man horizontal liegende Stengel von unten beleuchtet, was *ich in einem besondern Apparat mit Hilfe eines Spiegels* vornehme, so sucht der Geotropismus dieselben nach oben, der Heliotropismus nach unten zu krümmen. Bei Pflanzen wie *Helianthus,* die gegen die Einwirkung der Schwerkraft empfindlicher sind, krümmt sich der Stengel nach oben, der Stengel von *Fritillaria* dagegen blieb fast den ganzen Tag gerade, erfuhr dagegen Nachts eine starke geotropische Krümmung. Bei den meisten Keimpflanzen endlich überwiegt die Einwirkung des Lichts über diejenige der Schwerkraft, *sie krümmen sich nach unten.*

16. Es gibt also Stengeltheile, die empfindlicher gegen den Einfluss des Lichts, und andere, die empfindlicher gegen den Einfluss der Schwerkraft sind.

Die angeführte Methode, Geotropismus und Heliotropismus in entgegengesetzter Richtung auf Pflanzentheile einwirken zu lassen, zeigte sich sehr zweckmässig bei Beantwortung zahlreicher anderer Fragen. So lässt sich z. B. auf diese Weise sehr schön der Einfluss erkennen, den die Intensität der Beleuchtung auf die Stärke der heliotropischen Krümmung ausübt; indem man bei solchen Pflanzen, bei denen der Einfluss des Lichts über den der Schwerkraft überwiegt, dadurch dieses Verhältniss stufenweise abändern kann, dass man weniger Licht auf den Spiegel und somit auf die Unterseite der Pflanze wirft.

17. Die negativ heliotropischen Wurzeln von *Chlorophytum* und *Monstera Lennea* werden durch allseitige Beleuchtung ebenso in ihrem Längenwachsthum gehemmt, wie dies für die positiv heliotropischen Stengel und Wurzeln nachgewiesen ist.

Ganz unabhängig von dem schon früher Angeführten ist dies wieder ein Beweis gegen die DeCandolle'sche Theorie, denn nach derselben müssten diese Organe, die im Dunkeln schneller wachsen, als im Lichte, sich positiv heliotropisch krümmen.

Würzburg, Dezember 1875.

Botanische Notizen aus Griechenland

von X. Landerer in Athen.

Ueber den Gebrauch der Maulbeer-Früchte.

In Griechenland findet sich eine Maulbeerbaum-Species, deren Früchte sehr gross werden, einen sehr angenehm säuerlichen Geschmack besitzen und mit oder ohne Zucker gegessen eine prächtige Zuspeise bilden. Man nennt selbe ihres säuerlichen Geschmackes halber Xynomora — eigentlich und richtiger Oxynomora zu nennen von oxy=sauer und Moron=Maulbeere — indem der Baum Morus Morca heisst. Der Name Morus ist aus dem Griechischen Worte Mor und bedeutet schwarz in Bezug auf die Farbe seiner Früchte. Aus diesen grossen, säuerlich schmeckenden Früchten wird der Syrup bereitet, nachdem der Saft während einiger Tage gegährt haben muss, um nicht zu verderben und durch die sich entwickelnden Säuren eine schönere rothe Farbe zu erhalten. Würde dieser Syrup im Grossen bereitet werden oder vielleicht auch der Saft ausgeführt werden, so könnte selber einen Handelsartikel nach Europa bilden, da dieser so wohlschmeckende Syrup sich zu Getränken, zu Gefrornen verwenden lässt. Diese Früchte sind jedoch viel theuerer als die andern gewöhnlichen Maulbeeren und die Okka solcher Xynomoren kostet 80 Lepta (16 — 18 — 20 Kr.), während die anderen weissen oder schwarzen nur 20 Lepta kosten.

Ocymum basilicum.

Eine aromatische Pflanze, die in Griechenland und im ganzen Oriente als Zierpflanze in Scherben gepflanzt wird und von den Gärtnern wagenweise zum Verkaufen herumgeführt wird, ist das liebliche Ocymum basilicum (O. platyphyllum). Man nennt dieselbe Basilkon. Thee aus diesen Blättern bereitet ist sehr angenehm zu trinken und ein schweisstreibendes Mittel. Ein Blumensträusschen aus Basilicum und eine Nelke wird dem Fremden als Zeichen der angebotenen Gastfreundschaft dargereicht. Jeder Arme zieht sich diese nette Pflanze in einem Topfe als eine der gewöhnlichsten Zierpflanzen.

Ueber die Wirkung der Ailanthus-Rinde.

Eine sehr sonderbare Erscheinung ist es, dass beinahe alle aus dem Auslande eingebrachten Jagdhunde in Griechenland und im ganzen Oriente den Bandwurm haben. Diese oft sehr werthvollen Hunde fressen, magern ab und gehen zu Grunde. Da die Rinde des in Griechenland eingebürgerten Baumes Ailanthus glandulosa als Mittel gegen den Bandwurm gerühmt wurde, so gab ich dieses neu aufgetauchte Mittel einem solchen Jagdhunde. Der Bandwurm ging in Stücken zum Theile ab; um ihn vollständig aus den Gedärmen zu schaffen gab ich die Brayera antelminthica (Kousso) und alle zurück gebliebenen Stücke gingen ab.

Das Kousso nimmt unter allen „Antitaenica" zu nennenden Mitteln die wichtigste Rolle für Menschen und Thiere ein.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei
(F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

59. Jahrgang.

№ 7. Regensburg, 1. März 1876.

Inhalt. Hugo de Vries: Ueber Wundholz. (Fortsetzung.) — J. Sachs: Zu Reinke's „Untersuchungen über Wachsthum." — Literatur.

Ueber Wundholz.

Von Dr. Hugo de Vries.

(Fortsetzung.)

§. 4. Wundholz an schiefen Längswunden.

Wie quere Einschnitte können auch schiefe Längswunden auf zweierlei Weise vernarben. Schliessen sich beide Schnittränder durch eigene Korkbildung unabhängig von einander ab, so bleibt die Wunde zunächst offen und ist einer schmalen, unvollständigen Spiralentrindung in ihrer Wirkung offenbar gleichzustellen. Andererseits kann aber auch die Wunde durch Callus vollständig ausgefüllt werden und durch Bildung von Calluscambium das normale Holzwachsthum wieder allmählig eingeleitet werden. Dieser letztere Fall soll zunächst den Gegenstand unserer Betrachtung ausmachen; die spiralförmigen Entrindungen aber erst am Schlusse dieses Paragraphen besprochen werden.

Längsspalten liefern bekanntlich das einfachste Mittel, um den Druck, den die Rinde auf das wachsende Holz ausübt, künstlich zu vermindern; sie werden in der Praxis oft angewandt, um dadurch die Intensität des Dickenwachsthums zu erhöhen. Durch diese Verminderung des Rindendruckes üben sie aber auch einen Einfluss auf den anatomischen Bau des Holzes aus, der dahin wirkt, die relative Zahl der Gefässe und die radiale Weite der Holzfasern zunehmen zu lassen. Diese schon früher [1]) von mir mitgetheilte Thatsache hat sich bei meinen späteren Untersuchungen immer bestätigt; bei der jetzt folgenden Beschreibung werde ich ihrer aber der Deutlichkeit wegen nicht weiter erwähnen. Nur erlaube ich mir hier die Bemerkung, dass dieser Einfluss sowohl bei genau achsenparallelen, als auch bei etwas schief geneigten Schnitten bemerklich war.

Anatomischer Bau des primären Wundholzes. Bei Gelegenheit der erwähnten Untersuchung beobachtete ich häufig, dass die erste, nach dem Spalten des Bastes entstandene Holzschicht ganz anders gebaut war, sowohl als das auf ihrer Innenseite befindliche normale Holz, wie auch als die nach aussen auf dasselbe folgenden, weitzelligen und gefässreichen Schichten. Dieses abnormale Holz erstreckte sich seitwärts von der Wunde, in einigen Fällen nur wenig, in anderen bis in eine nicht unbeträchtliche Entfernung. Im Querschnitt untersucht, bildete es meist nur eine sehr dünne (2 — 10 Zellen dicke) Schicht, bisweilen (z. B. *Ailanthus glandulosa*) hatte es eine ansehnlichere Dicke. In allen Fällen kennzeichnete es sich durch den vollständigen Mangel an Holzfasern; sein Gewebe bestand nur aus engen Gefässen und Holzparenchym. Die Untersuchung auf Längsschnitten liess stets mit Gewissheit erkennen, dass die Gliederzellen der Gefässe und die Holzparenchymfasern die für die betreffenden Species normale Länge hatten. Nur in der unmittelbaren Nähe der Wunde fand sich kurzzelliges Gewebe, das den Uebergang zu dem Callus bildete. Fast nur aus Holzparenchym gebildet mit sehr wenigen Gefässen zeigte sich die fragliche Holzschicht z. B. bei *Ailanthus glandulosa*, *Fraxinus excelsior*, *Juglans regia*; Gefässe in überwiegender Mehrzahl enthielt sie z. B. bei *Carpinus Betulus* und *Sorbus Aucuparia*.

Die Fig. 18 (Taf. III) stellt ein kleines Stückchen dar, aus einem Querschnitte eines durch eine schiefe Längsspalte verwundeten Zweiges von *Salix aurita*. Die Linie bd gibt die äussere Grenze des vor dem Verwunden schon dagewesenen Holzes, welche sich bei Betrachtung des ganzen Praeparates leicht durch die Vergleichung der Wundstelle ergab (bd liegt nämlich in demselben mit den Jahresringen concentrischen Kreise, wie die tangentiale Linie des durch die Verwundung bis in geringer Entfernung seitlich von der Wunde getödteten Cambiums). Auf diese Linie folgt nun bis b′d′ das Wundholz, das nur aus Holzparenchym (hp) und engen Gefässzellen (EG) besteht, dann aber (nach Verschluss der Wunde) wieder normales Holz.

---

[1]) Flora 1865 p. 97.

Erstreckung des Wundholzes. Diese faserlose Holzschicht, auf deren Vorkommen ich schon in der Flora 1872 S. 244. hindeutete, war mir damals in ihren Ursachen ganz unerklärlich. Ich habe in der ganzen mir bekannten Literatur nach Angaben über sie gesucht, da ich bei ihrem häufigen Vorkommen voraussetzen musste, dass sie wohl schon bekannt wäre. Aber nirgends fand ich auch nur einer ähnlichen Abweichung des normalen Holzbaues Erwähnung gethan. Ich sah mich dadurch veranlasst, zu versuchen durch eigene Untersuchung über sie in's Klare zu kommen, und dieses bildete den Ausgangspunkt für die ganze vorliegende Untersuchung. Als ich nun in dem primären Wundholz der Ringschnitte und queren Verwundungen ganz ähnlich gebaute Holzschichten kennen gelernt hatte, lag es nahe zu erforschen, ob sie nicht auf die nämliche Ursache wie diese zurück zu führen seien. Es war daher die Frage zu beantworten, ob nicht der schiefe Längsschnitt als Resultirender eines genau achsenparallelen Längsschnittes und eines queren Einschnittes zu betrachten sei, und nur kraft lezterer Decomponente die Entstehung des faserfreien Gewebes verursache.

Eine Reihe von Versuchen, zu diesem Zwecke angestellt, lehrte:

1⁰ Das faserfreie Gewebe findet sich nur im Wundholz von schiefen, nicht von der Zweigachse parallelen Längsspalten. Um alle Einwände zu beseitigen, wurden an dem nämlichen Versuchszweig in gleicher Höhe, also neben einander schiefe und achsenparallele Längseinschnitte gemacht, und deren Wundholzbildungen miteinander verglichen, diese ergaben dann stets deutlich das genannte Resultat. Zu diesen Versuchen dienten u. a. *Evonymus europaeus*, *Viburnum Opulus*, *Ligustrum vulgare*.

2⁰ Bei nicht zu langen schiefen Wunden erstreckt sich das faserfreie Holz im Querschnitt untersucht seitlich genau so weit wie die Projection der Wunde auf demselben Querschnitt. Es kann also stets der queren Decomponente der Spaltrichtung zugeschrieben werden. Dies lehrten mich u. a. *Evonymus europaeus* und *Ulmus campestris*. Bei längeren Wundspalten erstreckt sich das faserfreie Holz, wie zu erwarten, nicht immer so weit.

3° Bei rascher Vernarbung der Wunde durch Callus findet sich auch hier das faserlose Holz in dünnerer Schicht vor, als wenn die Wunde eine längere Zeit bis zu ihrer völligen Verschliessung braucht. Versuche mit *Evonymus europaeus* u. a., bei denen an gleichbehandelten Zweigen das eine Mal die Callusbildung durch Bedeckung mit einer Glasröhre begünstigt wurde, während die zur Controlle bestimmten Zweige in ziemlich trockner Luft nur wenig Callus bilden konnten, stellten dies ausser Zweifel.

4° Auf der Ober- und Unterseite einer schiefen Längswunde besitzt die betreffende Holzschicht denselben Bau; auf ihrer Aussenseite folgt gewöhnlich gleich wieder normales Holz, nur in der Region des kurzzelligen Holzes beobachtet man secundäres Wundholz.

5° Der anatomische Bau des faserfreien Holzes stimmt mit dem des faserfreien langzelligen primären Wundholzes querer Verwundungen genau überein, sowohl im Allgemeinen, als wenn man beide Gewebebildungen bei der nämlichen Holzart untersucht (z. B. bei *Fraxinus excelsior*, *Morus nigra*.). Auf Tangentialschnitten erkennt man auch leicht das kurzzellige faserfreie Holz, sowie das isodiametrische Gewebe, welche beide zumal an solchen Zweigen schön und reichlich entwickelt sind, wo zwei schiefe Längsschnitte einander schneiden. So z. B. bei *Syringa vulgaris*, *Corylus Avellana*.

Diese Thatsachen lassen nun keinen Zweifel mehr über die Richtigkeit der oben ausgesprochenen Vermuthung: Das nach schiefen Längsschnitten entstandene faserfreie Holz ist dem primären Wundholz ¹) querer Wunden gleichwerthig, und der queren Decomponente der schiefen Bastspalte zuzuschreiben.

Richtung der Querwände im kurzzelligen primären Wundholz. Es ist hier der geeignetste Ort, Einiges einzuschalten über die Richtung, in der gleich nach der Verwundung die neuen Quer-

---

1) In seiner grössten Ausdehnung und in der am leichtesten in die Augen springenden Form ist es der langzelligen faserfreien Zone des primären Wundholzes gleichzustellen.

wände im Wundcambium angelegt werden. Eine gewisse Aehnlichkeit mit den Wundkorktheilungen, welche in vielen Gewebeformen nach Verwundungen entstehen, kann ihnen nämlich nicht abgesprochen werden. Die Wundkorktheilungen pflegen in dem Auftreten neuer Scheidewände zu bestehen, welche der Wundfläche parallel sind. Es ist also zu entscheiden, ob die Richtung der Theilungswände im Wundcambium und seinen Produkten von der Richtung der Wundspalte abhängig sei oder nicht. Bei Ringschnitten stehen diese Wände parallel der Wunde, wie für *Caragana* die Figur 7 auf Tafel II. zeigt; bei Querwunden ist das nämliche der Fall. Da sie hier aber zugleich auch senkrecht zur Längsachse der Mutterzellen stehen, sind diese Fälle zur Entscheidung der Frage nicht geeignet. Dagegen muss an schiefen Einschnitten, wo die Richtung der Schnittfläche einen oft sehr scharfen Winkel mit der Richtung der Zellenachsen macht, die Antwort leicht zu geben sein. Ich bereitete mir also im Hochsommer eine Anzahl solcher Zweige vor und untersuchte nach 2—3 Wochen die neugebildete Holzschicht. Es stellte sich heraus, dass in jeder Entfernung von der Wunde die neuen Querwände vorwiegend genau senkrecht zur Zellenachse standen, also in völliger Unabhängigkeit von der Richtung der Wundfläche angelegt waren. Dieses fand sowohl im Holzparenchym des langzelligen als in allen Zellen des kurzzelligen Wundholzes statt u. im letzteren sowohl dort wo in jeder Cambiumzelle nur eine Querwand auftrat, als da, wo jede Zelle deren 3 oder mehr aufwies. Allerdings fanden sich einzelne neue Querwände vor, welche etwas schief geneigt waren; ihre Richtung war aber eben so häufig der der Wunde entgegengesetzt als ihr entsprechend; sie beeinträchtigen also die obige Folgerung nicht. Dass der Grad der Neigung der schiefen Wunden dabei ohne Einfluss war, bedarf wohl keiner besonderen Erwähnung.

Die hier beobachteten Quertheilungen weichen also in sofern von gewöhnlichen Korktheilungen ab, als ihre Richtung nicht durch die Lage der Wundfläche, sondern durch von der Richtung der Wunde unabhängige Ursachen bestimmt wird.

Beobachtet wurde die erwähnte Thatsache bei *Magnolia acuminata*, *Salix aurita*, *Ailanthus glandulosa*, *Juglans nigra*, *Viburnum Lantana*, *Ptelea trifoliata* und *Prunus Mahaleb*.

Spiralförmige Entrindungen. „Entnimmt man den Baumstämmen einen schmalen Rinde- und Baststreifen in einer mehrfach gewundenen schmalen Spirallinie, so erlischt die Holzbildung am unteren Schnittrande des Spiralstreifens, während dieselbe am oberen Schnittrande in gesteigertem Maasse sich fortsetzt, so dass im Verlauf der Jahre um den Stamm ein spiralig verlaufender Holzwulst entsteht, in welchem die Längenachse aller Neubildungen parallel der Spirale verläuft.“ (Hartig. Bot. Ztg. 1858 S. 340).

Der vorstehende Satz enthält ungefähr das, was man über die Entstehung und den Bau der Wülste an spiralförmigen Entrindungen weiss. Auch bei anderen Schriftstellern fand ich über diesen Gegenstand keine wesentlich ausführlicheren Angaben. Offenbar betrifft Hartig's Mittheilung nur das secundäre Wundholz in seinen späteren Wachsthumsstadien.

Aus dem, was im vorigen Paragraphen über die Entstehung der schiefen Faserrichtung bei klaffenden Querwunden mitgetheilt worden ist, lässt sich leicht von vorherein ableiten, welche Aenderungen hier im Holzbau vor sich gehen müssen, bis der von Hartig beschriebene Zustand erreicht wird. Ich habe daher keine ausführlichen Versuchsreihen über diesen Punkt gemacht, sondern mich nur durch gelegentliche Beobachtungen und Versuche von der vollständigen Richtigkeit der Uebertragung der früher gewonnenen Sätze auf die hier obwaltenden Vorgänge überzeugt.

Die erste Andeutung der secundären Wundholzbildung sieht man in den äussersten Enden der Gefässzellenstränge, welche im Wundholz am obersten Schnittrand absteigen. Diese biegen sich schief abwärts in einer der Wundfläche mehr und mehr parallelen Richtung. Ist am oberen Schnittrande ein Calluswulst gebildet, so findet diese Umbiegung in ihm statt. Indem sämmtliche Stränge sich in derselben Richtung umbiegen, legen sie sich mit ihren Enden aneinander an, und es entstehen dadurch neue strangartige Gebilde, welche netzartig unter sich verbunden sind, und deren Hauptrichtung der Wundfläche nahezu parallel, und also schief abwärts gerichtet ist. Diesem Zusammenfliessen der einzelnen Stränge folgt fast plötzlich die Bildung von Holzfasern, welche anfangs äusserst klein sind, deren Zellenachsen aber der Richtung der Stränge an jeder Stelle genau folgen. Sehr schön beobachtete ich diese Verhältnisse u. m. a. bei *Ailanthus glandulosa* und *Juglans nigra* an Zweigen, welche etwa drei Wochen nach der Verwundung mikroskopisch untersucht wurden.

Nachdem so die erste Anlage des späteren Spiralwulstes als schmaler Streifen entstanden ist, gehen noch zwei wesentliche

Veränderungen bis zur völligen Ausbildung in ihr vor. Denn erstens nimmt sie an Breite allmählig zu, indem die auf ihrer oberen Längsseite befindlichen Theile des kurzzelligen Wundholzes allmählig auch die schiefe Richtung der Elementarorgane annehmen. Diese Veränderung beschränkt sich aber keineswegs auf das kurzzellige Holz, und wie zumal mehrjährige Spiralwülste zeigen, werden immer höhere Schichten in Mitleidenschaft gezogen. Einige vereinzelt da stehende Beobachtungen scheinen darauf hinzudeuten, dass dabei in dem langzelligen Wundholz eine ganz allmählige Aenderung der Faserrichtung stattfindet; wie dieses geschieht bedarf aber noch einer genaueren Untersuchung.

Die zweite Veränderung ist dieselbe, welche auch sonst für secundäres Wundholz als Merkmal gilt. Ich meine die allmählige Verlängerung der Elementarorgane, welche anscheinend schliesslich dazu führen kann, den normalen Holzbau der Art wieder herzustellen, wenn auch mit zur Zweigachse geneigter Richtung sämmtlicher Elementarorgane. Nur an dem äussersten Rande gegen die Wundblösse hin, scheint diese Veränderung entweder gar nicht oder nur äusserst langsam zum völligen Abschluss zu gelangen. In dieser Gegend kommt oft eine merkwürdig verworrene Lage der Elementarorgane vor, bei der längere Zellen oft um kürzere gewunden sind, oder grössere wirbelähnlich gewundene Zellengruppen einen grossen Theil des Wulstholzes darstellen.

Nicht nur spiralförmige Entrindungen, sondern auch spiralförmige Ligaturen bewirken diese Erscheinungen. Künstlich erhielt ich einen solchen Spiralwulst bei *Ulmus campestris*; Spiralwülste, welche an Baumstämmen nach der Umschlingung durch *Lonicera* entstehen, sind allgemein bekannt und schon bei zahlreichen Holzarten wahrgenommen. Soweit meine Beobachtungen reichen, stimmen sie mit den oben beschriebenen Gebilden überein; die jüngsten Stadien habe ich allerdings noch nicht untersucht.

§. 5. Wundholz an abgelösten Baststreifen.

Das Ablösen von Rindenstreifen stellt eine ganz andere Art von Verwundung dar, als alle bis jetzt besprochenen Fälle, und es ist desshalb nothwendig, die Frage zu beantworten, ob dabei ähnliche Wundholzbildungen stattfinden oder vielleicht ganz andere Verhältnisse auftreten. Nun wird aber bei den gewöhnlichen

Versuchen, in denen der Bast vom Holz abgelöst wird, ersterer zugleich sowohl in der Längsrichtung als auch in der Quere verwundet; in solchen Fällen verbindet sich also die Wirkung dieser beiden Verwundungen mit der des Ablösens. Wir wissen aber aus §. 4, dass Längsspalten, welche genau der Zweigachse parallel gemacht sind, keine Wundholzbildungen von dem bisher beschriebenen Bau veranlassen, dass diese aber bei queren und schiefe Wunden stets auftreten. Um den Einfluss des Ablösens der Rinde für sich zu studiren, müssen wir also jede quere oder schiefe Verwundung des Bastes vermeiden, den abgelösten Rindenstreifen also oben und unten mit dem übrigen Bast in Verbindung lassen.

Ablösung des Bastes ohne quere Verwundung. Um dieses zu erreichen, spalte ich an einem kräftigen Zweig die Rinde durch zwei bis in's Holz gehende und einander genau gegenüberliegende Schnitte in zwei gleiche Hälften. Die Schnitte müssen genau parallel zur Zweigachse sein und eine Länge von 20 bis 40 Cm. haben. Jetzt biege ich den Zweig in der Versuchsstelle so, dass der eine Rindenstreifen auf der concaven Seite liegt. Während der Zweig sich in dieser Lage befindet, hebe ich den concaven Rindenstreifen in seiner ganzen Länge vom Holze ab, berühre ihn aber dabei nur in der Mitte seiner Länge, und an dieser Stelle nur an den beiden Schnitträndern.

Am oberen und unteren Ende bleibt der abgehobene Streifen mit der übrigen Rinde des Zweiges in Verbindung. Man kann nun den Baststreifen vorsichtig wieder anlegen, indem man den Zweig gerade streckt. Dann wird die Versuchsstelle mit Wachstuch umwunden und dadurch vor dem Austrocknen geschützt, und nun überlässt man den Zweig während einiger Wochen sich selber, bevor man ihn zum Zwecke der Untersuchung vom Baume abschneidet.

Aus dieser Anordnung des Versuchs ergibt sich die Nothwendigkeit, zunächst die Frage zu beantworten, welche Zellenschicht beim Abheben des Bastes zerrissen wird. Der gewöhnlichen Anschauungsweise nach ist diese Zellenschicht das Cambium; in der Wirklichkeit ist dieses aber nicht der Fall. Dieses ergiebt sich leicht aus einer kritischen Betrachtung der allgemein bekannten Thatsache, dass der abgelöste Rindenstreifen im Stande ist, neues Holz und neuen Bast zu bilden, während dem entblössten Holz diese Eigenschaft abgeht. Letzteres bildet unter günstigen Umständen eine Callusschicht, in der nicht sofort normales Holz, sondern erst sehr allmählig Wundholz und erst später wieder normales Holz entstehen kann. Das Cambium bleibt also gewöhnlich an der Rinde haften, die auf seiner Innenseite befindliche Schicht noch nicht differenzirter Holzzellen ist es, welche beim Abheben zerrissen wird. Eine anatomische Prüfung dieses Verhaltens, welche ich mit allen zu den Versuchen benutzten und einigen anderen Arten vornahm, bestätigte diese Folgerung.

Wenn das Abheben sehr vorsichtig geschieht, und jede quere Verwundung des Cambiums sorgfältig vermieden wird, erleidet das Cambium bei jenem Verfahren keine Beschädigung.

Es geschieht aber leicht, dass der Bast während der Dauer des Versuchs stellenweise fault, solche Zweige müssen selbstverständlich von der Untersuchung ausgeschlossen werden. Untersucht man nun einen gesund gebliebenen Versuchszweig, der einige Wochen nach der Operation weiter gewachsen ist, auf Querschnitten, so ergibt sich folgendes. Der abgehobene Rindenstreifen ist vom entblösst gewesenen Holz durch eine dünne Callusschicht getrennt, welche gewöhnlich sowohl vom Holzkörper als vom Cambium aus gebildet ist. An weiteren Neubildungen hat sich das Holz nicht betheiligt. Ausserhalb der erwähnten Callusschicht liegt nun abermals eine Holzschicht, auf deren Aussenseite man das Cambium erkennt. Dieses ist das nach der Operation gebildete Holz. Auf Querschnitten betrachtet, zeigt es, wie zu erwarten war, den Bau, welcher dem unter sehr geringen Rindendruck entstandenen Holz eigenthümlich ist; die Gefässe sind zahlreicher und dementsprechend die Holzfasern weniger zahlreich als im normalen Holz, auch sind die Zellen zumal in radialer Richtung bedeutend weiter (so z. B. bei *Magnolia cordata*). Wichtiger ist die Untersuchung von Tangentialschnitten; diese zeigen, dass die Länge der Zellen überall die normale ist, und dass also keine Quertheilungen in den Cambiumzellen stattgefunden haben. Dass auch das relative Verhältniss der Elementarorgane, abgesehen von der grösseren Häufigkeit der Gefässe, ein normales ist, ist dabei leicht zu sehen. Sehr geeignet für diese Versuche ist *Salix purpurea*, weshalb sie mit dieser Art hauptsächlich angestellt worden sind.

Die Versuche beweisen, dass an abgelösten Baststreifen, welche keine quere Verwundung erlitten, der Holzbau ein fast normaler, und nur durch die Veränderung des Druckes gelockerter ist. Wundholz von dem eigenthümlichen Bau, den wir bei queren Wunden kennen lernten, beobachtet man hier nicht.

Bevor ich nun zu dem gewöhnlichen, complicirteren Falle der Ablösung ober oder unter querdurchschnittener Rindenstreifen übergehe, will ich hier einige Versuche einschalten, welche von dem vorhergehenden sich nur dadurch unterscheiden, dass am abgelösten Rindensteifen eine Stelle des Cambiums quer verwundet wird, ohne dass dabei der Bast durchschnitten wird.

Verwundung des Cambiums am abgelösten Baststreifen. Verwundet man den abgehobenen Baststreifen von innen her mit dem Rücken des Messers, so ist es leicht, das ganze Cambium bis zu der innersten Bastfaserschicht auf einer queren Linie zu vernichten, ohne die Bastfasern und die ausserhalb derer befindlichen Gewebepartien zu beschädigen. Die Richtigkeit dieser Behauptung wurde an zu dem Zwecke vorbereiteten Zweigen mikroskopisch dargethan.

Ist der Versuch nun nach der oben beschriebenen Methode ausgeführt worden, und hat man dabei das Cambium auf einer schmalen genau queren Strecke verwundet, so entsteht oberhalb und unterhalb dieser Stelle Wundholz. In der Wundblösse selbst ist eine Calluswucherung entstanden, welche auf ihrer Innenseite nach oben und unten in die schmale Callusschicht zwischen vorgebildetem Holz und Wundholz übergeht. An einem Zweig von *Salix purpurea*, welcher Anfang Juli in der angegebenen Weise vorbereitet war, und nach drei Wochen untersucht wurde, fand ich nicht nur die verschiedenen, oft beschriebenen Zonen des primären Wundholzes schön ausgebildet, sondern es drangen auf beiden Seiten der Wundstelle Gefässzellenstränge in die Calluswucherungen ein, und vereinigten so das Wundholz oberhalb und unterhalb der Wunde. Diese Stränge stellten den Anfang des Callusholzes dar, die inneren waren dünn, die äusseren dicker und zahlreicher; letztere vereinigten sich bald zu einer continuirlichen tangentialen Schicht. Auf der Aussenseite dieses faserfreien gefässreichen Gewebes war schon eine Holzfaserschicht entstanden, welche bei nicht unansehnlicher Dicke schon wieder die halbe für die Species normale Faserlänge erreicht hatte. Dieses kurzzellige Fasergewebe erstreckte sich nach oben und unten bis in die Höhe der langzelligen Zone des primären Wundholzes; in diesen Stellen ging es in normales Holz über. In grösserer Entfernung von der Querwunde war die ganze, am abgelösten Streifen neu gebildete Holzschicht normal gebaut.

Die quere Verwundung des Cambiums (und der angrenzenden jüngsten Schicht des Weichbastes) veranlasst also die Entstehung von Wundholz, auch ohne dass die Rinde ganz durchschnitten würde.

Wundholz an querdurchschnittenen abgelösten Baststreifen. Man darf nach dem Obigen erwarten, dass an querdurchschnittenen nur noch oben oder unten an der übrigen Rinde befestigten Baststreifen, in der Nähe des freien Endes faserloses Wundholz, sonst aber gefässreiches, weitzelliges Holz von sonst normalem Bau entstehen wird. Die Untersuchung bestätigte diese Vermuthung.

Sind solche Rindenstreifen mit ihrem oberen Ende an der unverletzten Rinde des Astes befestigt, so bilden sie bekanntlich eine dicke Holzschicht; sind sie nur am unteren Ende befestigt, so bleibt ihr Holz dünn. In hinreichend feuchter Umgebung wachsen dabei allseitig aus den Wundflächen reichliche Callusbildungen hervor; sie bedürfen aber hier keiner weiteren Besprechung.

Schon Trécul[1]) beobachtete an einem solchen, nur unten befestigten Baststreifen von *Paulownia imperialis* eine Wundholzschicht, welche nahe am durchschnittenen Ende aus fast viereckigen, nicht zugespitzten Zellen bestand, und nach unten allmählig in normales Holz überging. Bei *Salix purpurea* beobachtete ich sowohl in den unten, als in den oben befestigten Baststreifen von dem quer abgeschnittenen Ende aus alle verschiedenen Zonen des primären Wundholzes in normaler Ausbildung. Das langzellige Wundholz ging an seiner Grenze allmählig in weitzelliges gefässreiches Holz von sonst normalem Bau über, das sich über den übrigen Theil (etwas mehr als die Hälfte) der 20 Cm. langen Baststreifen ausdehnte.

Auch die schiefe Faserrichtung kann unter Umständen an abgelösten Baststreifen beobachtet werden, wie folgender Versuch zeigt. Ich löste an einem Aste von *Salix purpurea* zwei spiralige Rindenstreifen von je etwa zwei Umgängen vom Holzkörper ab, und liess den einen nur am oberen, den andern nur am unteren Ende mit der übrigen Rinde in normaler Verbindung. Nachdem ich beide Spiralstreifen mit Zinnfolie umwickelt, und dadurch vollständig isolirt hatte, legte ich sie wieder an ihren Platz, und umgab die ganze Versuchsstelle mit Wachstuch. Nach einigen

---

1) Ann. d. Sc. nat. 1853. S. 264.

Wochen wurde der Ast abgeschnitten und mikroskopisch untersucht. Am oben befestigten Streifen hatte sich über fast zwei Windungen Wundholz gebildet mit Gefässzellensträngen, welche sich an ihrem unteren Ende in der Nähe des Wundrandes gewöhnlich schief abwärtsbogen. Am anderen Baststreifen sah ich dies nur in der untersten Strecke. Im Uebrigen stimmte diese Neubildung mit dem Wundholz der gewöhnlichen Spiralwunden genau überein.

(Fortsetzung folgt.)

Zu Reinke's „Untersuchungen über Wachsthum"

(bot. Ztg. 1876 p. 65 ff.) von J. Sachs.

In der im Frühjahr 1870 erschienenen zweiten Auflage meines Lehrbuchs der Botanik hatte ich einen Apparat beschrieben und abgebildet, der die Beobachtung kleiner Längenzuwachse in kurzen Zeiten ermöglicht. Es war meines Wissens die erste Beschreibung und Abbildung eines derartigen Instrumentes zum genannten Zweck. Ich hob auch in der kurzen Notiz hervor (p. 631 l. c.) die grosse Ungleichförmigkeit des Längenwachsthums und betonte, dass es Beobachtungen von 10 zu 10 Minuten erlaube und zu Demonstrationen bei Vorlesungen benutzt werden könne.

Als nun im Frühjahr 1870 fast gleichzeitig mit dem Erscheinen dieses Buches Herr Reinke als Praktikant in mein Laboratorium eintrat, übergab ich ihm diesen Apparat zur ersten Uebung in pflanzenphysiologischen Dingen und lehrte ihn, wie man die damit gewonnenen Beobachtungen, zur Gewinnung besserer Uebersicht, auf Coordinatenpapier in Form von Curven auftragen könne.

Nicht nur im Eingang seiner oben genannten Abhandlung sondern auch weiterhin beklagt sich nun Herr Reinke, nachdem fünfeinhalb Jahre verflossen sind, über die mangelhafte Construction des von ihm in meinem Laboratorium damals benutzten Apparates; in der Anmerkung p. 92 heisst es: „Abgesehen von diesen Uebelständen (die freilich nur in der Einbildung Reinke's bestehen), waren die Apparate des Würzburger Laboratoriums, mit denen ich 1870 beobachtete, so mangelhaft gearbeitet, dass sie nur geringe Garantie boten für die Exactheit der mit denselben gewonnenen Resultate.“ Dennoch hat sich Herr Reinke und zwar gegen meinen Rath veranlasst gefunden, diese zu seiner Uebung unternommenen Beobachtungen in den Verhandlungen des botanischen Vereins für die Provinz Brandenburg Jahrgang 14 (1871) zu publiciren.

Es drängt sich hier natürlich die Frage auf, wie denn Herr Reinke Beobachtungen, die er mit einem seiner Ansicht nach so unvollkommenen Apparat gemacht, mit gutem Gewissen publiciren konnte? Ein gewissenhafter Forscher würde Beobachtungen gewiss nicht publiciren, wenn er überzeugt ist, dass sie mit einem zu seinem Zweck mangelhaften Apparat angestellt worden sind. Ich selbst habe seine damals gemachten Beobachtungen eben nur für unvollkommene Schülerarbeit gehalten, und wenn ich sie für gut gehalten hätte, so würde ich ihn aufgefordert haben, sie den „Arbeiten des botanischen Instituts in Würzburg“ einzuverleiben. Der fragliche Apparat war allerdings gerade kein Meisterstück der Technik, für den Zweck jedoch, dem er dienen sollte, hinreichend genau und jedenfalls war er gut genug zur ersten Uebung eines Anfängers, der daran lernen konnte, wie man einen leicht verständlichen Apparat aus seinen Theilen zusammensetzt und für bestimmte Beobachtungszwecke einzurichten hat. Der Apparat war eben nicht eine Maschine, welche, wenn man an der einen Seite dreht, an der anderen eine grosse Entdeckung herausfallen lässt, sondern ein Instrument, welches mit der nöthigen Geschicklichkeit behandelt, kleine Verlängerungen eines Stengels messen lässt. Er besteht aus zwei Rollen, einigen schweren Ständern, einem metallenen oder selbst nur aus Pappendeckel construirten Gradbogen und einigen feinen Fäden; bei dem Gebrauch kommt es vor Allem darauf an, dass man die nöthige Geschicklichkeit besitze, diese Theile richtig zusammenzustellen, wie es ja auch bei dem Gebrauch einer Säge, eines Bohrers, einer Feile nicht auf das Instrument allein, sondern ebenso sehr auf die Geschicklichkeit des Arbeiters ankommt, und derartige Geschicklichkeiten sollte Herr Reinke sich aneignen, da er die Absicht hegte, sich mit Pflanzenphysiologie zu beschäftigen. Er machte aber nur sehr geringe Fortschritte in dieser Beziehung, jede Schwierigkeit brachte ihn in Verlegenheit, und da er nach kaum drei Monaten mein Laboratorium verliess, so konnte er natürlich im Ganzen zu keiner befriedigenden Leistung gelangen. Das Wenige, was er wirklich beobachtete und was einfach eine Bestätigung des früher von mir Gesehenen war, kam denn auch nur durch meine fortwährende Nachhülfe zu Stande. Wenn nun aber jetzt nach fünf und einhalb Jahren und nachdem Herr Reinke gegen meinen Wunsch seine Beobachtungen veröffentlicht hat, es ihm so scheint, als ob der benutzte Apparat in hohem Grade mangelhaft gewesen sei, so kann ich mir das nur so erklären, dass ihm der Gebrauch desselben niemals geläufig geworden ist, dass er beständig Schwierigkeiten empfand, welche ihm nun in der Erinnerung den Apparat verleidet haben mögen. Es ist aber merkwürdig genug, dass seine frühere Abhandlung über die hier gemachten Beobachtungen von den neuerdings geäusserten Bedenken durchaus Nichts enthält.

Noch mehr Verwunderung als seine verspäteten Aeusserungen über jenen Apparat erregt mir der Ton, welchen Herr Reinke in seiner neuen Abhandlung anschlägt. Nachdem er im Eingang derselben über seine früher in Würzburg gemachten Beobachtungen berichtet hat, fährt er dann fort, bot. Zeitg. 1876 p. 66: „**Ausser** dieser erwähnten Mittheilung hat auch Sachs in seiner Arbeit über den Einfluss von Licht und Wärme auf den Gang des Wachsthums gelegentlich kleiner Schwankungen der Wachsthumsintensität gedacht, die man bei stündlichen und halbstündlichen Beobachtungen wahrnehme und dieselben stossweise Aenderungen des Wachsthums genannt, ohne Mittheilung von Einzelheiten und ohne eine bestimmtere Erklärung dieser Schwankungen zu geben, als dass dieselben auf innere Ursachen hinwiesen, die die Wachsthumsgeschwindigkeit mit beeinflussten.“ — Wer die ersten Worte meines heutigen Aufsatzes gelesen hat, dem wird schon das Wort „ausser“ im Eingang des hier citirten Satzes auffallen müssen, und was die „gelegentliche“ Erwähnung betrifft, so habe ich in meiner 1871 publicirten Abhandlung „über den Einfluss der Lufttemperatur und des Tageslichts auf die stündlichen und täglichen Aenderungen des Längenwachsthums der Internodien“ [1]), (einer Abhandlung, deren Titel Herr Reinke ganz falsch citirt, wobei er nicht einmal die Jahreszahl und die Seitenzahl des betreffenden Bandes angiebt, also so, dass nach seinem Citat die betreffende Stelle gar nicht zu finden ist) durchaus nicht bloss nebenbei von den stossweisen Aenderungen des Wachsthums gesprochen. Herr Reinke fährt dann l. c. fort: „Mit grösserer Bestimmtheit spricht sich Sachs in seinem Lehrbuch (4. Aufl. p. 794, wieder ohne Jahreszahl) über diese stoss-

---

1) **Arbeiten des botanischen Instituts in Würzburg, Bd. I. p. 103.**

weisen Aenderungen aus," was aber Reinke hier vom Jahre 1874 citirt, ist, wenn auch mit anderen Worten, doch dem Hauptgedanken nach schon in meiner Abhandlung von 1871 p. 103 Anm. unter dem Text gesagt.

Diese wenigen aus Reinke's neuer Abhandlung angezogenen Sätze enthalten ein fast unentwirrbares Knäuel von Entstellung der vorliegenden Literatur; in dieser Beziehung leistet überhaupt Herr Reinke sehr Bemerkenswerthes, z. B. Folgendes: In seiner früheren Abhandlung von 1871 heisst es p. 4 des Separatabdruckes: „Sachs ist der erste, welcher eine brauchbare Methode angegeben hat zur Bestimmung der relativen Geschwindigkeit des Längenwachsthums u. s. w. In seiner neuen Abhandlung dagegen heisst es p. 68: „Auch in der Pflanzenphysiologie ward die Zeigerwelle als vergrössernder Messapparat angewandt. Der erste, welcher sich dieser Methode zum Messen der Zuwachse bediente, scheint Weiss gewesen zu sein, ohne dass man jedoch Etwas über die Art der Einwirkung der sich streckenden Pflanze auf seinen Zeigerapparat erführe." Eine solche Behandlung der Literatur, wie in diesem Satze, verdient die schärfste Zurechtweisung. Was nämlich Reinke über die Verdienste von Weiss in dieser Beziehung kennt, hat er, wie sein eigenes Citat zeigt, aus meiner Abhandlung vom Jahr 1871 entnommen, dort aber ist bloss davon die Rede, dass Weiss einen Blüthenschaft von *Agave* mit Hülfe eines „Zeigerapparates der einfachsten Form" gemessen hat. Herrn Reinke ist es ebenso wie mir offenbar unbekannt, ob dieser Apparat eine Zeigerwelle enthielt oder nicht, und dennoch nennt er ohne Weiteres Weiss den ersten, der eine Zeigerwelle zur Messung des Wachsthums benutzt habe, wobei ich ganz von dem Umstand absehe, dass Weiss, um täglich dreimal einen *Agave*-Schaft zu messen, einer Zeigerwelle wohl nicht bedurft haben wird.

Ein weiteres Beispiel von der leichtsinnigen Art, wie Herr Reinke mit dem geistigen Eigenthum Anderer umspringt, liefert seine Bemerkung p. 92, wonach die „Biegsamkeit des schreibenden Grashalms" an meinem 1871 beschriebenen Auxanometer „nicht unbedenklich" sein soll, obgleich er diesen Apparat wenige Zeilen vorher einen sinnreichen genannt hat. Wäre nun sein Bedenken richtig, so wäre der Apparat nicht sinnreich, sondern sinnlos. Ich habe jedoch in meiner ausführlichen Abhandlung von 1871 alle Fehlerquellen dieses Apparates ausführlich discutirt und gerade dem Material und der Natur des Zeigers die eingehendste Aufmerksamkeit geschenkt. Wenn nach dem Allem Herr Reinke hier Bedenken äussert, die er in keiner Weise zu begründen im Stande ist, so ist das im Zusammenhang seiner ganzen Darstellung wohl nur bei sehr gelinder Beurtheilung als blosser Leichtsinn aufzufassen.

Um den Leser nicht zu ermüden, begnüge ich mich für heute mit dem Gesagten. Ob es Herrn Reinke gelungen ist, einen neuen brauchbaren Apparat zur Bestimmung des Längenwachsthums zu construiren und ob er damit irgend etwas Brauchbares und Neues gefunden hat, wird das Erscheinen der weiteren Fortsetzung seiner Arbeit zu lehren haben.

Literatur.

Flora von Hannover von L. Mejer, Oberlehrer. Hannover, Hahn, 1875. 8⁰. 219 S. 2,80 M.

Diese Flora Hannovers, vollständig das ganze Fürstenthum Calenberg und, soweit als nöthig, die angrenzenden Bezirke umfassend, erstreckt sich auf die im Freien wildwachsenden und cultivirten Gefässpflanzen des Gebietes.

Diese werden in 1205 Arten in einer die Bestimmung erleichternden Form mit genauer Angabe der Standörter nach De Candolle's System aufgeführt.

Voran steht eine Bestimmungstabelle der Gattungen nach dem Systeme Linne's.

Die Hoffnung des Verf., durch möglichste Erleichterung der Bestimmung der heimischen Pflanzen dem Studium der Botanik neue Freunde zu gewinnen, wird sicher durch dieses recht handliche Excursionsbuch in Erfüllung gehen.

g.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

59. Jahrgang.

N° 8. Regensburg, 11. März 1876.

Inhalt. Hugo de Vries: Ueber Wundholz. (Fortsetzung.) — A. Geheeb: Bryologische Notizen aus dem Rhöngebirge. — Anzeige. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Ueber Wundholz.

Von Dr. Hugo de Vries.

(Fortsetzung.)

§. 6. Verwundung der äusseren Bastschichten.

In dem vorigen Paragraphen haben wir gesehen, dass eine quere Verletzung der äussersten cambialen Schichten an abgelösten Rindenstreifen hinreicht, um Wundholz entstehen zu lassen. Wenn man nun umgekehrt die Schichten des Bastes von aussen ab bis auf diese innersten vorsichtig abträgt, wird dann auch Wundholz entstehen? Die folgende Versuchsreihe beantwortet diese Frage verneinend.

Schneidet man an einem kräftigen Zweig von *Salix purpurea* mit einem Rasirmesser allmählig und vorsichtig die Rinde schichtenweise weg, bis da, wo ungefähr die gelbe Farbe des Gewebes verschwindet, so gelingt es oft, alles Bastgewebe bis auf die innerste Bastfaserschicht vollständig zu entfernen. Leicht kommen dabei stellenweise Verletzungen des Cambiums vor; diese schaden aber nicht, wenn die Versuchsstelle hinreichend gross ist und die genannten Verletzungen des Cambiums nur keine quere sind. Eine Längsspaltung des Cambiums kann sogar nützlich sein, um bei der späteren mikroskopischen Untersuchung die Grenze des vor und des nach Anfang des Versuchs gebildeten Holzes leicht aufzufinden. Den Beweis, dass die nach obiger Vorschrift vorgenommene Entrindung wirklich genau die erwähnte Tiefe erreicht, liefert die sofortige mikroskopische Prüfung von einigen der so vorbereiteten Zweige. Diese lehrt ferner, dass auf der Innenseite der innersten Bastfaserschicht oft nur eine äusserst dünne, noch fast undifferenzirte Schicht des Weichbastes liegt und dass also dort die Entfernung des Bastes ohne quere Verwundung des Cambiums so vollständig gelungen ist, als sie überhaupt im Experimente ausführbar ist.

Nachdem die Zweige an der Pflanze so hergerichtet waren, habe ich die Versuchsstellen mit Wachstuch umwunden, um sie vor Austrocknung zu schützen. Nach etwa drei Wochen zur Untersuchung abgeschnitten, zeigten sie die Wundstelle gänzlich mit Callus überdeckt. Die neugebildete Holzschicht hatte schon eine nicht unbeträchtliche Dicke und enthielt stellenweise zwei Gefässe auf einer radialen Linie. Sie bestand, auf Tangentialschnitten und Querschnitten untersucht, in jeglicher Höhe der etwa 6 Cm. langen entrindeten Stelle aus Elementarorganen von der normalen Länge, welche hauptsächlich Holzfasern und runde Gefässe waren. Auf Querschnitten erkannte ich, dass die Gefässe zahlreicher, die Holzfasern radialweiter waren, als in der kurz vor Anfang des Versuchs abgelagerten Holzschichte, eine Thatsache, welche nicht überraschen kann, wenn man bedenkt, in wie hohem Maasse der Rindendruck durch die Entfernung der äusseren Bastschichten abgenommen haben muss.

Auch ausserhalb der Wundblösse nach unten zu, zeigte sich das neugebildete Holz normal.

Wir kommen also zu der Schlussfolgerung, dass weder die Quertheilungen des Cambiums, noch die Aenderungen in der relativen Zahl seiner verschiedenartigen Produkte, welche bis jetzt als Folgen von queren Verwundungen des Bastes und des Cambiums zusammen beschrieben worden sind, allein durch Vernichtung des Bastes verursacht werden können.

Zu demselben Resultate führten mich Versuche mit *Evonymus europaeus*, *Acer Pseudoplatanus* u. a.

§. 7. Zusammenfassung der anatomischen Ergebnisse.

In dem Vorhergehenden habe ich bei einer Reihe von verschiedenartigen Verwundungen die Holzschichten untersucht, welche in der ersten Zeit nach der Verwundung in der Umgebung der Wundstelle abgelagert werden. Die anatomischen Befunde lassen die Wunden in zwei Gruppen zusammenstellen, wobei zunächst die etwaige Entstehung von Callus und Callusholz ausser Betracht bleiben mag. In der einen Gruppe von Wunden zeigte sich das in der Umgebung neugebildete Holz nur insofern vom normalen Holz verschieden, als der Verminderung des Rindendruckes durch die Verwundung entsprach: das Holz war gefässreicher und seine Fasern in radialer Richtung weiter als normal.[1] Die der zweiten Gruppe angehörigen Wunden hatten einen viel bedeutenderen Einfluss auf das in ihrer Nähe zunächst entstehende Holz ausgeübt. Der Mangel an Holzfasern und weiten Gefässen, der vorwiegend parenchymatische Bau, dazu in der nächsten Nähe der Wunden noch die abnormale Kürze aller Zellen u. s. w., prägten diesem Wundholz einen höchst eigenthümlichen, leicht kenntlichen Charakter auf.

In die erste Gruppe gehören folgende untersuchte Verwundungen:

1. Längsspaltungen, welche genau der Zweigachse parallel verlaufen. (Flora 1875 p. 97).
2. Ablösung des Bastes vom Holz, ohne quere oder schiefe Verletzung des Cambiums (wo also der abgelöste Streifen von zwei genau der Zweigachse parallelen Längsspalten begrenzt, oben und unten am übrigen Bast befestigt und innerlich nirgends verletzt ist). (§ 5.)
3. Verletzung der äusseren Bastschichten ohne Verwundung des Cambiums. (§ 6.)

In die zweite Gruppe gehören:

1. Ringförmige Entrindungen; das Wundholz befindet sich auf der Oberseite und gewöhnlich auch auf der Unterseite der Wunde. (§ 1 & 2.)
2. Quere Einschnitte; das Wundholz befindet sich auf der Oberseite und Unterseite, nicht aber rechts und links von der Wunde. (§ 3.)

---

[1] Cf. Flora 1875, p. 97, und Archives Neérlandaises T. XI. 1876, p. 1—51.

3. Schiefe Einschnitte; Wundholz beiderseits; es erstreckt sich aber nirgends weiter, als die Projection des schiefen Schnittes auf den Querschnitt. (§ 4.)
4. Verwundung des Cambiums an abgelösten Längsstreifen der Rinde. Wundholz oberhalb und unterhalb dieser Querwunde. (§ 5.)

Bei der Betrachtung dieser beiden Gruppen muss es auffallen, dass in der ersten nur Längswunden, in der zweiten nur Querwunden vorkommen. Die schiefen Wunden sind hier als quere zu betrachten, da sie nur in ihrer Projection auf den Querschnitt die fragliche Wirkung ausüben. Oder noch besser, sie sind als Combinationen von Längs- und Querwunden zu betrachten, was zumal aus den Folgen etwas schief verlaufender Längsspalten deutlich hervorgeht. Ebenso können alle übrigen, hier nicht behandelten Wunden als Combinationen von Längs- und Querwunden betrachtet werden.

Wir haben also folgende Arten von Wundholz zu unterscheiden, wenn wir diesen Begriff allgemein für alle abnormale Holzbildungen in der Nähe von Wunden anwenden:

1. *Wundholz an Längswunden;* das Holz ist weitzelliger, reicher an Gefässen und entsprechend ärmer an Holzfasern, als normales Holz, von dem es sonst nicht erheblich abweicht (Wunden der ersten Gruppe).

2. *Wundholz der Querwunden;* die innerste primäre Schicht weicht in zahlreichen Punkten vom normalen Holzbau ab. Unter diesen sind hervorzuheben: Das Vorwiegen des Holzparenchyms bei vollständigem Fehlen der Holzfasern und echten Gefässe, die strangartige Anordnung der Zellen mit gefässähnlich getüpfelter Wandung und die abnormale Kürze der Zellen in nächster Nähe der Wunde.

Die folgenden secundären Schichten bilden mit fast unmerklicher Abstufung den Uebergang zum normalen Holz (Wunden der zweiten Gruppe).

3. *Callusholz.* Ausgehend vom undifferenzirten parenchymatischen Gewebe des Callus, stimmt es im Bau seiner nachfolgenden Schichten mit dem secundären Wundholz der Querwunden überein.

Das Wundholz der Längswunden ist in einem früheren, oben citirten Aufsatze von mir behandelt worden, und hier nur der Uebersichtlichkeit wegen mit aufgeführt. Dagegen bilden das Wundholz der Querwunden, sowie das Callusholz den eigentlichen Gegenstand dieser Arbeit, deren wesentlichste Resultate ich jetzt versuchen will, übersichtlich zusammenzustellen.

Das primäre Wundholz ist immer scharf vom vorhergebildeten normalen Holz abgegrenzt, nach aussen geht es allmählig in das secundäre über. Es erstreckt sich von der Wunde aus nach oben und unten gewöhnlich über wenige Centim. und stellt meist auch nur eine wenige Zellen dicke Schicht dar. Nur wenn Ringwunden ohne Callus vernarbten, wurde es in dickerer Schicht beobachtet. Die Mächtigkeit des secundären Wundholzes ist aber meist eine bedeutend grössere. Seine Ausdehnung (in tangentialquerer und longitudinaler Richtung) ist bei Ringwunden, ferner an allen rasch und vollständig vernarbenden Wunden keine grössere, als die des primären Wundholzes und des Callusgewebes, m. a. W. es wird nur auf der Aussenseite des ersteren und innerhalb des letzteren gebildet. Bleibt aber die Wunde längere Zeit offen, so können alle sie zunächst umgebenden Partien in Mitleidenschaft gezogen werden, indem sich um sie herum die bekannten Holzwülste bilden, welche, immer an Grösse zunehmend, in günstigen Fällen schliesslich die entblösste Wundfläche überwallen. Wir betrachten hier aber nur die ersten Anlagen dieser Gebilde, also die vor dem ersten Winter nach der Verwundung entstandenen Wundholzschichten.

Ich schreite jetzt zu der Besprechung des anatomischen Baues des Wundholzes.

Der Bau der dünnen primären Schicht ist je nach der Entfernung von der Wunde sehr verschieden, man kann darnach zwei Zonen unterscheiden, welche aber an ihrer Grenze allmählig in einander übergehen. Der Wunde zunächst liegt die kurzzellige Zone, ihr folgt die langzellige. In der ersteren unterscheide ich die zwei folgenden Unterabtheilungen:

a) Kurzzelliges Holz mit polyedrischen Zellen. Es zeigt den grössten Einfluss der Wunde, denn durch Quertheilungen im Cambium sind seine Zellen, im Tangentialschnitt betrachtet, isodiametrisch; dabei sind sie alle einander vollständig gleich, am nächsten mit den Markstrahlenzellen des normalen Holzes übereinstimmend. Nur selten zeigen einzelne ohne Formabweichung Tüpfeln, wie sie im normalen Holze in den Gefässen vorkommen (vergl. Tafel II, Fig. 7 und 8).

b) Kurzzelliges Holz mit spindelförmigen Zellen (Taf. II, Fig. 5 und 6). Die Cambiumzellen sind je nach der Entfernung von der Wunde durch eine oder mehrere Querwände getheilt; ihre so entstandenen Tochterzellen spitzten sich wieder zu; dementsprechend ist das Gewebe ein kurzzelliges, und zwar ist die Zellenlänge um so geringer, je näher der Wunde die Zellen liegen. Die Markstrahlen sind sehr gross, die Grundmasse des Gewebes besteht aus Holzparenchymfasern (zumal aus ungetheilten, also sogenannten Ersatzfasern) und ist von zahlreichen dünnen, netzartig unter sich verbundenen Strängen von engen Gefässzellen durchzogen. Holzfasern[1]) fehlen (Taf. II, Fig. 14).

Die langzellige Zone des primären Wundholzes entsteht aus Cambiumzellen von normaler Länge; ihre Elemente haben also gleichfalls normale Länge. Die Grundmasse besteht aus Holzparenchym (und Ersatzfasern); die engen Gefässzellen[1]) sind in ihr zu strangartigen Gruppen verbunden, Holzfasern und weite Gefässe fehlen (Taf. I, Fig. 3 und 4).

Nach oben geht diese Zone allmählig in das normale Holz desselben Jahresringes über, indem sich hier eine Strecke befindet, in welcher die Grundmasse aus Holzparenchym und Holzfasern besteht, welche letztere mit der Entfernung von der Wunde immer an Zahl zunehmen; man kann dieses Gewebe auch als obere Abtheilung des langzelligen Wundholzes auffassen (Tafel I. Fig. 1).

Im secundären Wundholz ist der Bau der auf einander folgenden Schichten ein verschiedener, die innersten gleichen in vielen Punkten der Zone des primären Wundholzes oder dem Callus, auf welche sie nach aussen folgen, die nachfolgenden nähern sich in ihrem Bau immer mehr dem normalen Holz, bis auf sie endlich vollständig normales Holz folgt.

Entsprechend den beiden Zonen des primären Wundholzes unterscheide ich auch hier zwei Abtheilungen:

---

1) Die faserartigen Tracheiden *Sanio's* verhalten sich immer wie die Libriformfasern; ich nenne beide der Bequemlichkeit wegen mit dem alten Namen Holzfasern. Die gefässähnlichen Tracheiden *Sanio's* verhalten sich immer wie die Gliederzellen der engen Gefässe *Sanio's*, welche bekanntlich nicht reihenförmig aneinander gelagert zu sein pflegen; ich fasse beide unter dem Namen enge Gefässzellen zusammen.

a) Die langzellige Zone. Sie entsteht aus demselben Cambium, als die langzellige Zone des primären Wundholzes; ihre Zellen haben also von vornherein die normale Länge. Sie ist gewöhnlich nur eine schmale Uebergangsschichte zu dem bald auftretenden normalen Holz und fehlt nicht selten ganz, wie z. B. oft bei schiefen Einschnitten (Fig. 18).

b) Die kurzzellige Zone. Sie entsteht aus dem kurzzelligen Cambium der entsprechenden Zone des primären Wundholzes und im Callusgewebe; sie fängt also mit abnormal geringer Zellenlänge an. Ihre innerste Schicht besteht aus parenchymatischer Grundmasse mit Gefässzellensträngen, vom primären Wundholz kaum zu unterscheiden. Rasch vermehren sich diese Stränge; ihnen folgt ebenfalls rasch die Bildung von Holzfasern und nach kurzer Frist werden nur noch Schchten abgelagert, in denen das Verhältniss der verschiedenen Elementarorgane annähernd das normale ist. Die Elemente sind aber noch sehr klein; ihre Länge nimmt durch Spitzenwachsthum einzelner und Verdrängung anderer Cambiumzellen fortwährend aber langsam zu. Bei einseitigen klaffenden Wunden findet diese Verlängerung gewöhnlich in einer zur Zweigachse geneigten, mit dem Wundrande mehr oder weniger parallelen Richtung statt. Ist die normale Länge wieder erreicht, so folgt selbstverständlich normales Holz dem Wundholz (Fig. 15 d—c; Fig. 16 d—c).

Versuchen wir es nun, die im Obigen kurz dargestellten Abweichungen des Wundholzes vom normalen Holzbau unter bestimmte Gesichtspunkte zusammenzufassen, so haben wir die beiden folgenden Gruppen von Erscheinungen scharf zu trennen:

a) Die Quertheilung und das Längenwachsthum der Cambiumzellen.

b) Die Formausbildung der zu Dauerzellen werdenden Cambiumtochterzellen.

Quertheilung der Cambiumzellen finden wir nur in der der Wunde am nächsten liegenden Zone; die Zahl der Querwände nimmt mit zunehmender Entfernung von der Wunde ab. Die Folgen dieser Quertheilung sind schon in der ersten nach der Verwundung gebildeten Holzschicht sichtbar; sie muss sich also in kürzester Frist nach der Verwundung vollzogen haben.

In der unmittelbaren Nähe der Wunde bleiben die Zellen (im Tangentialschnitt betrachtet) polyedrisch, im übrigen kurzzelligen

Holz spitzen sie sich durch Längenwachsthum zu. Im kurzzelligen secundären Holz nimmt die Länge der Cambiumzellen und der aus ihnen hervortretenden Dauerzellen während der ganzen Dauer seiner Ablagerung fortwährend bis zur normalen Grösse zu. Auf Spitzenwachsthum der Cambiumzellen ist auch die schiefe Richtung der Elementarorgane im secundären Wundholz so vieler klaffenden Wunden zurückzuführen. Diese Verlängerung hat hier offenbar eben in jener schiefen Richtung stattgefunden.

Die Häufigkeit des quergetheilten Holzparenchyms im langzelligen primären Wundholz, und die vereinzelt auftretenden Querwände in den jüngsten vor der Verwundung angelegten Holzfasern sind Erscheinungen, welche jedenfalls mit den Quertheilungen im Wundcambium nahe verwandt sind.

Die Formausbildung der aus dem Cambium entstehenden Dauerzellen des Holzes ist eine um so mannigfachere, je weiter von der Wunde aus man das Wundholz untersucht. Diese Regel gilt vom primären Wundholz, aber auch (in radialer Richtung) vom secundären. Dieses durchläuft nämlich, in Bezug auf die Mannigfaltigkeit der Formausbildung seiner Zellen, dieselbe Reihenfolge, welche das primäre mit zunehmender Entfernung von der Wunde zeigt. Selbstverständlich fängt es dabei an jeder Stelle mit dem dort im primären Wundholz gegebenen an; überschlägt also z. B. in seiner langzelligen Zone die Erscheinungen des kurzzelligen Holzes.

Hierbei sind folgende speciellere Punkte hervorzuheben:

a) Das Zahlenverhältniss zwischen den Markstrahlenzellen und dem übrigen Gewebe ändert sich mit der Entfernung von der Wunde (rasch) zu Gunsten des letzteren. In unmittelbarer Nähe der Wunde entstehen ausschliesslich den Markstrahlenzellen ähnliche Elemente[1]).

b) In geringer Entfernung von der Wunde, so wie in der innersten Schicht des kurzzelligen secundären Wundholzes ist die Grundmasse rein aus Zellen des parenchymatischen Systems gebildet; in ihr befinden sich strangartige Gruppen von engen Gefässzellen, deren Ausdehnung mit der Entfernung von der Wunde zunimmt.

---

[1]) Dass dieses Gewebe kein Callus ist, obgleich es denselben anatomischen Bau besitzt, erhellt daraus, dass es in radialer Richtung zur Zweigachse aus dem Cambium hervorgeht. Der Callus pflegt senkrecht oder schief zur Wundfläche hervorzuwachsen.

c) Holzfasern und weite runde Gefässe entstehen nur in ziemlich grosser Entfernung von der Wunde, und auch da um so seltener je näher der Wunde. [1]) Sie fehlen den innersten Schichten des secundären kurzzelligen Wundholzes.

Anhang. In Bezug auf die mitgetheilten Regeln verhalten sich alle untersuchten Laubhölzer gleich; aus ihrer ziemlich bedeutenden Zahl (etwa 50) darf also mit Wahrscheinlichkeit auf die allgemeine Gültigkeit der gewonnenen Resultate für die Wundholzbildungen an queren Wunden bei den Laubhölzern geschlossen werden. In Bezug auf den Bast und auf die Nadelhölzer erlaube ich mir ein paar kurze Bemerkungen anzuknüpfen.

Da selbstverständlich der Bast fast immer mit zur mikroskopischen Betrachtung gelangte, hatte ich vielfach Gelegenheit mich zu überzeugen, dass auch im Wundbast die Zellenlänge geringer und das relative Verhältniss seiner Elementarorgane ein anderes ist, als im normalen Bast. Auch mit Coniferen habe ich einige Versuche angestellt, nach denen ich glaube zu der Annahme berechtigt zu sein, dass sie sich in Bezug auf die Länge der Zellen im Wundholz ähnlich verhalten wie die Dicotylen. Für das relative Verhältniss der Elementarorgane lassen sich die Ergebnisse selbstverständlich nicht einfach übertragen; doch fand ich, dass die Harzgänge im Wundholz oft zahlreicher sind als im normalen Holz, und sich darin also wie Holzparenchym verhalten. Dieses stimmt zu Sanio's Auffassung, der sie bekanntlich zum parenchymatischen System rechnet. Die bekanntlich reichlichen Harzmengen, welche an Wundstellen bei Nadelhölzern so oft beobachtet werden können, entspringen vielleicht zum grossen Theil diesen Harzgängen des Wundholzes.

Ganz ähnliche Abweichungen vom normalen Holzbau, wie die beschriebenen Wundholzbildungen, zeigt auch das Holz in den Wülsten, welche an den Rändern von mit Bindfaden stark umwundenen Stellen an Zweigen entstehen. Diese Abweichungen treten hier aber nicht plötzlich, sondern allmählig auf. Die Beschreibung meiner hierüber gemachten Untersuchungen behalte ich mir für eine spätere Gelegenheit vor.

(Schluss folgt.)

---

1) Nach einigen vereinzelten Beobachtungen scheint auch das Zahlenverhältniss anderer Elementarorgane im Wundholz abweichen zu können.

Bryologische Notizen aus dem Rhöngebirge.

Von Adelbert Geheeb.

IV.

(Fortsetzung zur Flora 1872, Nr. 15.)

Seit meinen letzten Publicationen über die Moosflora des Rhöngebirges sind an 300 neue Excursionen in fast alle Theile des Gebirges wiederholt von mir ausgeführt worden. Ein jedes Jahr hat einige **neue** Funde ergeben, keines jedoch war an schönen Resultaten so reich, als das Jahr 1874, indem fast sämmtliche in dieser Zeit für die Rhön als neu verzeichneten Laubmoose zugleich zu den seltensten deutschen Moosen überhaupt zählen, eines sogar eine neue Eroberung auf dem deutschen Festlande bildet. Ich meine die niedliche *Seligeria calcarea* Dicks, die bis vor Kurzem nur von den Kreidefelsen der Insel **Rügen** bekannt war! In der botanischen *Zeitung* 1874 (S. 773) habe ich bereits eine Notiz über dieses Moos und seine Verbreitung in der Rhön bekannt gemacht. —

Was wird dieses merkwürdige Gebirge dem Bryologen nicht Alles bieten, wenn es einmal erschöpfend durchsucht und auch von anderen Moosforschern endlich studirt sein wird! Ohne mich sanguinischen Hoffnungen hingeben zu wollen, möchte ich doch wünschen, dass die Worte, welche mir unser allverehrter Professor Schimper in seinem letzten Neujahrsbriefe so freundlich zurief, wenigstens theilweise zur Wahrheit werden möchten: . . . „Es scheint beinahe, als sammelten sich im Rhöngebirge alle Seltenheiten zusammen, um Ihnen Freude zu machen und bald werden die Bryologen, anstatt nach den Alpen zu eilen, ihre Schritte der Rhön zulenken.“ — An einen Abschluss der Rhönexcursionen meinerseits ist daher noch nicht zu denken. Wohl hatte ich am Schlusse meiner letzten Mittheilungen die baldige Bearbeitung einer „Moosflora des Rhöngebirges“ in Aussicht gestellt; allein über diesen Lieblingswunsch von mir ist bereits wieder Moos gewachsen, — und ich muss mich beeilen, die heutigen Notizen zum Abschluss zu bringen, ehe sie von neuen Errungenschaften wieder in den Hintergrund gedrängt werden. —

In der nun folgenden Zusammenstellung sind nicht nur die in den letzten 4 Jahren **neu** aufgefundenen Rhönmoose, sondern auch solche schon früher aufgezählte Arten enthalten, welche mit **neuen Standorten** bereichert worden sind. Um jedoch erstere, also die neuen Moose, besser übersehen zu können, sind dieselben *durchschossen* gedruckt worden. — Aufklärung in zweifelhaften Fällen verdanke ich auch diesmal der Güte der Herren J. Juratzka und R. Ruthe, welche mit selbstloser Hingebung mir ihre Kräfte jederzeit zur Verfügung stellten. —

1) *Ephemerella recurvifolia* Dicks.— Auf lockerer Erde, unter Kiefern, am „Spahler-Berg" bei Geisa, im October 1872 von mir öfters gesammelt. — Sehr selten.

2) *Microbryum Floerkeanum* W. et M. fand ich neuerdings auch bei Neustadt am rechten Saalufer, mit *Physcomitrella*, auf feuchtem Sandboden. —

3) *Sporledera palustris* Br. et Sch. Abermals ist für diese Art ein neuer Standort zu verzeichnen: zwischen dem Teufelsstein und der Steinwand, von Freund Dannenberg entdeckt. —

4) *Gymnostomum tenue* Schrad. c. fruct.! sammelte ich in einem Sandsteinbruch im Dorfe Trimberg a. d. Saale.

5) *Cynodontium Bruntoni* Sm. Auf Phonolith am Tiedgesstein bei Setzelbach nächst Geisa, und in einem schönen, grossen Rasen auf der Milseburg, wo Röse dieses Moos entdeckte, neuerdings von mir mitgebracht. —

6) *Dicranella Schreberi* Hdw. In meinen früheren Mittheilungen hatte ich diese Art aufzuzählen unterlassen, weil sie mir ein gewöhnliches Moos, an Wiesengräben durch das ganze Gebiet, zu sein schien. Das ist sie auch, allein mit Fruchtexemplaren gehört sie zu den Seltenheiten; bei Fulda an Waldwegen des Hainbergs von Dannenberg zuerst beobachtet, sammelte ich zahlreiche Fruchträschen auf feuchtem Kalkboden am Abhang des Eierhaucks gegen Rommers, ferner bei Erbenhausen und auf Waldboden in der Nähe des Olmensteins.

7) *Dicranella squarrosa* Schrad. Ohne die zahlreichen neuen Standorte für das sterile Moos hier aufzählen zu wollen, will ich nur der 2 Localitäten gedenken, die mir das schöne Moos nun auch im fertilen Zustande darboten: an Wiesengräbchen am Abflusswasser des rothen Moors und zahlreich, in handhohen Polstern, oft mit Dutzenden von Früchten, in schnell fliessendem Quellwasser am Südwestfusse des Schwabenhimmelbergs, dicht an der Bischofsheimer Chaussee. (A. G. 8. Oct. 75.)—

8) *Dicranella humilis* Ruthe. Auf feuchtem Waldboden am Fusspfade, der vom Dorfe Aura nach Wittershausen führt,

am 21. Sept. 74 von mir gesammelt und von meinem verehrten Freunde **Ruthe** bestätigt. Da dieses neue der *Dicranella varia* sehr nahe stehende Moos von Herrn Thierarzt R. **Ruthe** nur in der **Hedwigia** 1873, S. 147, beschrieben wurde, so sei es gestattet, auch für die Leser der Flora die Ruthe'sche Diagnose hier zu wiederholen. —

Dicranella humilis Ruthe, sp. nova = *D. varia, γ, tenella* Schpr. Syn. (fortasse) „Tenella, solitaria, laxe gregaria vel caespitulosa. Caulis simplex, debilis, rufus. Folia pallide viridia inferne remota, minuta, comalia elongata, falcato-secunda, in sicco crispata, lanceolata-linealia, laxe areolata nervo excurrente. Margo foliorum planus, remote et repande-denticulatus. Pedicellus laete rufo-sanguineus subflexuosus, valde hygrometricus, sinistrorsum tortus. Capsula minuta, cernua, e collo obsoleto oblongo-ovata, in sicco valde contracta, curvata, leviter sed distincte sulcata, dilute rufa dehinc rufo-castanea annulo perangusto, incompleto. Operculum magnum brevi curvato-rostratum. Peristomium magnum illo *Dicranellae variae* simile. Calyptra minutula vix rostellata. Flores masculos adhuc frustra quaesivi. — Fructus maturitate Augusto, Septembri. — Habit. in terra arenoso-argillacea ad fossarum profundarum margines in societate Dicranellae *Schreberi* et *rufescentis* in locis paucis prope Bärwalde Neomarchiae." —

Das besste Unterscheidungsmerkmal dieser neuen Art von *D. varia* bietet der sehr hygroscopische Fruchtstiel, welcher, in's Wasser gehalten, schnell von links nach rechts sich bewegt, während der Stiel von *D. varia* sich nur langsam in der Richtung von rechts nach links bewegt. Ferner ist das Zellnetz der *D. humilis* weiter, lockerer and durchsichtiger, die stets blassen oder gelbgrünen Blätter sind aus breiterer Basis sehr schmal lanzettlich, u. s. w. Gewiss wird dieses Moos noch an vielen anderen Orten nach und nach beobachtet werden; bis heute aber ist die Rhön erst der 2. Standort. —

9) *Dicranum fulvum* Hook. Für diese Art sind viele neue Localitäten hinzugekommen, namentlich im südlichen Gebiete. Ich erwähne nur die Sandsteinfelsen des Feuerbergs bei Schwärzelbach und die aus der Umgebung von Detter, wo ich Fruchtexemplare in Menge antraf. (Sept. 74.) —

10) *Dicranum Mühlenbeckii* Br. et Sch. Auch für dieses subalpine Moos haben sich die Standorte reichlich gemehrt, unter denen aber nur 2 Fruchtexemplare mir geliefert haben: der

Westabhang der grossen Wasserkuppe u. die Bergwiesen oberhalb Sandberg am Wege nach Wüstensachsen.

11) *Dicranum palustre* Lap. c. fruct.! sammelte ich reichlich auf quelligen Wiesen am Nordabhange des Kreuzbergs.

12) *Leucobryum glaucum* L., dieses im sterilen Zustande gemeine Moos der feuchten Rhönwälder, traf ich heuer zum 1. Male in Fructification an: auf Waldboden an der Strasse von Untererthal nach Neuwirthshaus nächst Hammelburg! —

13) *Fissidens crassipes* Wils. scheint im Saalthale eine verbreitete Art zu sein, woselbst ich sie (Sept. 74.) auf Sandsteinen am linken Saalufer oberhalb Euerdorf mit Früchten zuerst entdeckte, dann am ganzen Flusse abwärts bis in das Dorf Aura wiederfand. — Eine sehr robuste Form, mit sehr langem, schwarzgrünem Stengel sammelte ich, nur spärlich fruchtend, auf Sandsteinen im Bächlein Thulba bei der Kessmühle unfern Hammelburg. —

14) *Fissidens osmundoides* Hdw. Zahlreich, leider immer steril, am Bächlein „Riedermich" im Walde bei Schwärzelbach, in dichten Rasen zwischen Sphagnum, Lebermoosen und Carices (A. G. 25. Sept. 74). —

15) *Fissidens decipiens* De Not. Fruchtexemplare lieferten mir die Kalkfelsen des Landeckerbergs und in wahren Prachtrasen der Bubenbader Stein. — Das von vielen Autoren neuerdings als Varietät zu *F. adiantoides* gezogene Moos wird indessen in dem neuesten, noch unter der Presse befindlichen Werke Molendo's: „Aufzählung der Laubmoose Bayerns, Passau, 1875" als selbstständige Art betrachtet. —

16) *Seligeria calcarea* Dicks. Zuerst am 9. April 1873 in Muschelkalkritzen am „Langenwiesengraben" bei dem Dorfe Zella von mir aufgefunden, sammelte ich diese merkwürdige Seltenheit im darauffolgenden Jahre noch an folgenden 4 Localitäten im Rhöngebirge: massenhaft an den Muschelkalkwänden des Landeckerbergs oberhalb Ausbach, auf dem Dreikopf nächst Lautenhausen, auf Kalkfelsen im Walde oberhalb Haselbach gegen den Kreuzberg, endlich in Kalksteinritzen bei Neuhaus unweit Neustadt a. Saale, — an allen diesen Localitäten auf Muschelkalk! Ueberall wächst *Seligeria pusilla* in der Nähe, doch fand ich beide Arten niemals vermischt; während *S. pusilla* zarte, hellgrüne und zusammenhängende Räschen bildet, fällt *S. calcarea* sofort auf durch die dunkelgrünen, truppweise wachsenden Pflänzchen. Eine Felswand voll von dieser Art

(wie man dies am Landeckerberge so schön sehen kann) hat ein getüpfeltes Ansehen! —

17) *Brachyodus trichodes* W. et M. Neuer Standort: auf Buntsandstein am Ufer der Brend unterhalb Ober-Weissenbrunn. —

18) *Pottia intermedia* Fürnr. Dieses ehemals als Varietät zu *P. lanceolata* gezogene Moos ist neuerdings zu selbstständiger Art erhoben worden. „Peristom bleich, nur in Bruchstücken vorhanden“, sonst Alles wie bei *P. lanceolata.* — Ich sammelte zahlreiche Exemplare auf Erde (mit Basaltunterlage) der Ruine Auersburg bei Hilders. —

19) *Didymodon luridus* Hsch. Für dieses bei Geisa nicht seltene Moos ist nur ein neuer Standort hinzugekommen: auf Kalksteinen am Dammberge beim Dorfe Ketten. —

20) *Didymodon cylindricus* Bruch. Zahlreiche Fruchtexemplare sammelte ich auf überschatteten Sandsteinfelsen im Walde zwischen Detter und Völkersleier. —

21) *Trichodon cylindricus* Hdw. Auf feuchter, sandiger Erde eines Wiesengräbchens unterhalb des Weilers „Langenberg“ am Pfade nach dem Dorfe Schwarzbach, steril. (A. G. 23. Oct. 72). —

22) *Trichostomum tophaceum* Brid. in prachtvoller Fructification sammelte ich auf wassertriefenden Sandsteinen bei Ransbach nächst Mannsbach und ebenfalls mit Früchten auf feuchten Wiesen (mit stark kalkhaltigem Wasser) bei Oberbreizbach gegen den „Schwarzengrund“. —

23) *Trichostomum mutabile* Bruch ist ein neuer schöner Fund nicht nur für die Rhön, sondern auch für Baiern, indem ich das Moos auf dem Stoppelberg bei Euerdorf nächst Kissingen am 19. Sept. 74. auffand. In wenigen Räschen, neben *Trichost. rigidulum*, auf einem Kalksteinblock am Wege gegen den Gipfel des Berges, indessen mit einigen wohl ausgebildeten Früchten. —

24) *Trichostomum crispulum* Bruch, γ, *angustifolium* Schpr. Zahlreich, in hohen, dichten Rasen, an den Muschelkalkfelsen des Landeckerbergs (Nordseite), immer steril. (A. G. 2. Oct. 75). —

25) *Barbula aloides* Br. et Sch. Neue Standorte: auf thonigem Waldboden am „Sattelrain“ bei Geisa, häufiger noch in Muschelkalkspalten des Landeckerbergs.

26) *Barbula insidiosa* Jur. et Milde. Auch für diese Art ist ein neuer Standort zu verzeichnen, der reichliches Material liefert: eine waldige Schlucht am Ufer der Sinn zwischen Wildflecken und Ober-Weissenbrunn, auf sandiger Unterlage. (A. G. 7. Oct. 75). —

27) *Barbula recurvifolia* Schpr. sammelte ich in ausgezeichneten Exemplaren auf feuchtem Kalkboden nahe dem Dörfchen Oberhausen bei Gersfeld. —

28) *Barbula cylindrica* Schpr. (Syn. *Barbula vinealis* Brid., *β, flaccida* Schp., *Tortula insulana* De Not.) Dasselbe Moos, das ich in meinen letzten „bryolog. Notizen" als *B. vinealis* anführte! Diese letztere kommt jedoch im Rhöngebirge nicht vor, überhaupt nur selten in Deutschland, häufiger im südlichen Europa.—

Nach den freundlichen Mittheilungen des Herrn R. Ruthe, welcher einen reichen Formenkreis beider Moose verglichen hat, sind die Blätter der *Barbula cylindrica* sehr viel länger und in eine lange schmale Spitze auslaufend; der wellenförmige Blattrand ist nur unten schwach zurückgebogen, während er bei *B. vinealis* bis gegen die Spitze hin zurückgerollt ist. Die Blätter sind im trockenen Zustande sehr stark gekräuselt und geben dadurch der Pflanze eine ganz andere Tracht, da *B. vinealis* steif anliegende oder an der Spitze nur wenig verbogene Blätter hat. —

Ein neuer Standort für diese Art: feuchte Sandsteine eines Grabenrandes im Walde zwischen Unter-Geiersnest und Neuwirthshaus (A. G. 1874). Steril. —

Früchte, wie es scheint, nur von Sardinien, England und Irland bekannt! —

29) *Barbula gracilis* Schwgr. wurde in sterilem Zustande von Dr. J. Röll bei Lengsfeld beobachtet, auf Sandboden bei der Rasenmühle (8. April 73.) —

30) *Barbula Hornschuchiana* Schultz. Dieses Moos ist hier gar nicht selten, nämlich um Geisa, wo es an Wegrändern, gerne auf Thonboden, im Frühling mehrfach zu finden ist; es war seither nur von mir übersehen, rsp. für Form der *B. fallax* angesprochen worden. Ausserdem sammelte ich es noch auf Sandboden am Wege von Schwarzbach nach Gotthards. —

31) *Barbula revoluta* Schwgr. Zuerst von Freund Dannenerg an einer Gartenmauer gefunden, sammelte ich kürzlich dieses Moos an einer alten Mauer auf Schloss Biberstein. Steril. —

32) *Barbula sinuosa* Wils. Das Vorkommen dieser kritischen Pflanze im Rhöngebirge habe ich in einer früheren Nummer dieser

Zeitschrift besprochen, und füge als neue Standorte hinzu: Fulda, auf einer abgetriebenen Waldstelle des Hainbergs (Dannenberg, 1869) und Sodenberg bei Hammelburg, auf Kalksteinen unter Buchen, mit weiblichen Blüthen (A. G. 1874). — In Hobkirk's Synopsis of the british mosses, London 1873, wird *Barbula sinuosa* in die Gruppe der „Tortuosae" gestellt, nach meiner Ansicht mit Unrecht. Das Moos gehört, der Zellenanordnung des Blattgrundes wegen, entschieden in die Nähe der *B. vinealis* (also in die Sectio V. „Graciles" der Milde'schen Bryologie) und wird ja auch heute noch von Juratzka als „forma luxurians" der *Barbula cylindrica*, resp. *vinealis* angesehen. —

(Schluss folgt.)

Anzeige.

Durch die Antiquariatsbuchandlung von Mehlis-Axt in Bern ist zu beziehen:

De Candolle Prodromus Syst. natur. regni vegetabilis 17 Vol. Mark 160.

Krombholz Abbildungen und Beschreibungen der essbaren, schädlichen und verdächtigen Schwämme. Atlas mit 76 color. Tafeln mit Text M. 85.

Schaerer Lichenes helvetici exsiccati Fasc. I—XXVI. (Vollst.) mit Schaerer Lichenum helvet. Spicilegium. M. 150.

Gaudin Flora helvetica VII Vol. c. tab. color. M. 33.

Kunth Enumerato plantarum 5 Vol. et Suppl. M. 20.

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

11. Ule und Müller: „Die Natur". Jahrg. 1875.
12. Atti del reale Istituto Veneto, tomo 1., serie 5., disp. 8. et 9. Venezia 1874/75.
13. Mittheilungen des naturw. Ver. für Steiermark. Jahrg. 1875.
14. A. de Candolle, sur la cause de l'inégale distribution des plantes rares dans la chaîne des Alpes.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

59. Jahrgang.

№ 9. Regensburg, 21. März 1876.

Inhalt. Hugo de Vries: Ueber Wundholz. (Schluss.) — A. de Krempelhuber: Lichenes Brasilienes. (Continuatio.) — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Ueber Wundholz.

Von Dr. Hugo de Vries.

(Schluss.)

§. 8. Betrachtungen über die Ursachen der Wundholzbildung.

Im Eingang dieses Aufsatzes habe ich hervorgehoben, dass die vorliegende Arbeit nur die Erfüllung einer Vorbedingung bezweckt, welche für eine physiologische Untersuchung des betreffenden Gegenstandes durchaus nothwendig erschien. Die Aufgabe, welche ich mir zu bearbeiten vorgenommen hatte, war die Erforschung des Abhängigkeitsverhältnisses der normalen Wachsthumsvorgänge des Cambiums von äusseren Ursachen.

Nachdem nun im Vorhergehenden die Abweichungen, welche das Wundholz in seinem Bau vom normalen Holzbau zeigt, ausführlich dargelegt worden sind, habe ich zum Schluss noch die Frage zu beantworten, was durch diese anatomische Arbeit für die genannte Aufgabe gewonnen worden ist. M. a. W., welche Ausgangspunkte lassen sich darin für die physiologische Forschung über unser Thema finden?

Um auf diese Frage eine möglichst bestimmte Antwort zu erhalten, wollen wir jetzt die denkbaren Veränderungen in den physiologischen Verhältnissen betrachten, welche durch die queren Verwundungen herbeigeführt werden. Gelingt es uns von einigen schon von vornherein nachzuweisen, dass sie keine Rolle bei der Wundholzbildung spielen können, so werden wir durch Ausschliessung dieser vielleicht dazu kommen, eine bestimmte Hypothese aufzustellen, welche uns dann als Ausgangspunkt für die experimentelle Forschung dienen kann.

Unter den Veränderungen, welche durch eine Verwundung in deren Umgebung zu Stande kommen, und welche muthmasslich einen Einfluss auf das Holzwachsthum in der Nähe der Wundstelle haben können, verdient in erster Linie die Verminderung des Rindendruckes genannt zu werden. Denn von dieser wissen wir bereits, dass sie einen Einfluss auf den Bau der entstehenden Holzschichten ausüben kann. Andere zu prüfende Ursachen sind: die leichtere Zufuhr des atmosphärischen Sauerstoffs zu den der Wunde benachbarten Gewebepartien, sowie deren Wasserverlust. Auch erleidet die Bewegung der Nährstoffe in der Rinde und unter Umständen auch die des Wassers im Holzkörper eine Aenderung, welche vielleicht auf das Holzwachsthum einen Einfluss ausüben könnte.

Da die Veränderung des Druckes durch die Verwundung den meisten Erfolg bei dieser Discussion verspricht, werde ich sie erst nach Erledigung der anderen Punkte besprechen.

Offenbar kann das Cambium in der Nähe einer frisch gemachten Querwunde, durch Diffusion von der Wundfläche aus viel reichlicher Sauerstoff bekommen, als im normalen Zustande. Man kann also hierin eine Ursache der Wundholzbildung vermuthen. Dem anatomischen Bau des Cambiums gemäss, darf man annehmen, dass dieser sich in longitudinaler Richtung nach oben und unten leicht verbreiten würde, in querer Richtung aber viel schwieriger. Dies würde der wirklichen Ausdehnung des Wundholzes allerdings entsprechen. Widerlegt wird aber diese Vermuthung vollständig durch die Versuche über die Holzbildung an abgelösten Längsstreifen der Rinde. Hier ist offenbar der Zutritt des Sauerstoffs überall gleich; dennoch entsteht nur in der Nähe des durchschnittenen Endes faserloses Wundholz, weiter oberhalb aber besteht das Holz, dem geringen radialen Druck entsprechend, aus weiten Holzfasern und zahlreichen Gefässen, beide von normaler Länge.

Derselbe Versuch zeigt zugleich, dass auch der Wasserverlust durch Verdunstung an der Wundfläche keinen wesentlichen Einfluss ausübt. Auch geht aus ihm hervor, dass der Wasserstrom im Holzkörper weder für das normale Wachsthum des Holzes noch für die Entstehung von faserlosem Wundholz eine directe Bedingung ist.

Es scheint mir überflüssig, weitere Thatsachen anzuführen für den Satz, dass in den eben erwähnten directen Folgen der Querwunden die Ursache der Wundholzbildung nicht zu finden ist.

Etwas ausführlicher ist die Vermuthung zu prüfen, ob nicht die Verhinderung der Bewegung der Nährstoffe in der Rinde eine Rolle bei der Wundholzbildung spiele.

Leicht würde doch Mancher hier geneigt sein, die alte Theorie des „absteigenden Saftes“ zur Hülfe zu ziehen, wie dieses früher für die Erklärung der schiefen Faserrichtung in Spiralwülsten wirklich geschehen ist.[1] Mehrere der mitgetheilten Beobachtungen würden anscheinend als Stützen für diese Annahme herbeigezogen werden können. Vor Allem die Thatsache, dass die beschriebenen Wundholzbildungen nur an queren und schiefen Wunden auftreten, und auch hier nur soweit als die Wunden sich seitlich erstrecken, also nur da, wo die Bewegung der Nährstoffe in der Längsrichtung wirklich unterbrochen ist. Dennoch muss die erwähnte Annahme entschieden zurückgewiesen werden. Die Theorie des absteigenden Saftes ist in ihren Principien durchaus unrichtig; sie nimmt einen einzigen Bildungssaft an, während nachgewiesenermaassen die einzelnen Nährstoffe sich jede für sich und unabhängig von den anderen bewegen, ja zum Theil dabei ganz verschiedene Gewebe als Weg benutzen. Ferner nimmt die erwähnte Ansicht an, dass dieser „Bildungssaft“ an und für sich im Bast absteige, und also wenn dieser Weg durch eine Ringelung unterbrochen wird, sich am oberen Rande der Ringelstelle ansammle und hier eine Steigerung des Wachsthums veranlasse. Was die treibende Kraft bei dieser Bewegung sei, vermag sie nicht anzugeben. Ganz im Gegentheil dazu darf man die Ursache der Bewegung der Nährstoffe nur in deren Verbrauch beim Wachsthum und in ihrer chemisch-physikalischen Veränderung bei der Ablagerung der Reservestoffe suchen.[1])

---

[1] **Trécul**, l. c.

Eine so vollständig widerlegte, veraltete Theorie zur Erklärung der fraglichen Wachsthumserscheinungen benutzen zu wollen, ist schon von vornherein unstatthaft. Wollte man aber, ihre Widerlegung nicht beachtend, dennoch den Versuch machen sie hier anzuwenden, so würde man überall auf Schwierigkeiten stossen, welche immer nur durch weitere Hypothesen zu beseitigen wären. Unter diesen will ich nur eine Thatsache hervorheben, welche mir völlig hinzureichen scheint, ohne weiteres die genannte Annahme zu widerlegen. Die Wundholzschichten, welche auf der oberen Seite einer queren Wunde und auf deren unteren Seite in der allerersten Zeit nach der Verwundung abgelagert werden, haben genau denselben anatomischen Bau, während beide in sehr hohem Maasse vom normalen Holzbau abweichen. Nach der Theorie des absteigenden Saftes häuft sich der Saft oberhalb der Wunde; vom unteren Rand der Wunde fliesst er weg, ohne von neuem Bildungssaft ersetzt zu werden; dennoch sind die Folgen die nämlichen!

Ich komme jetzt dazu, die Veränderungen zu besprechen, welche quere Wunden in den Druckverhältnissen ihrer Umgebung hervorrufen können, um zu untersuchen, ob in diesen möglicher Weise eine Ursache der Wundholzbildung zu finden sei. Die verschiedenen Punkte, in denen das nach der Verwundung

---

1) Für die weitere Begründung der obigen Sätze verweise ich auf die betreffenden Arbeiten von Sachs. Ich erlaube mir nur, daraus die folgenden Sätze hervorzuheben. „Versucht man es unter Zuhilfenahme der uns bekannten physiologischen Eigenschaften der Gewebe und Stoffe, sich eine in's Einzelne vordringende Vorstellung von den Ursachen zu bilden, welche im Stande sind, die verschiedenen assimilirten plastischen Stoffe aus einem Organ der Pflanze in ein anderes, oft auf grössere Entfernungen hin zu transportiren, so ist es vor allen Dingen nöthig, das Vorurtheil aufzugeben, als ob ein Universalbildungssaft die Gewebe durchtränke, als ob es nur darauf ankäme, eine flüssige Masse in toto fort zu bewegen, als ob die Bewegung der so überaus verschiedenen Stoffe eine einheitliche, von Einer Ursache für alle bedingte wäre u. s. w.“ Handbuch p. 391, vergl. auch p. 394, 395. Ferner: Es gilt die Regel „dass jede Zelle, welche einen Stoff zersetzt, unlösslich macht, zum Wachsthum verbraucht, auf die gelösten Moleküle dieses Stoffes in der Nachbarschaft wie ein Anziehungscentrum einwirkt; die Moleküle strömen den Verbrauchsorten zu, weil durch den Verbrauch das molekulare Gleichgewicht der Lösung zerstört wird. u. s. w.“ Lehrbuch, 4. Aufl. p. 683. Vergl. ferner: Sachs, Microchemische Untersuchungen, Flora 1862. p. 289, und Sachs, Leitung der plastischen Stoffe durch verschiedene Gewebeformen. Flora 1863 p. 33.

zuerst entstehende, also das primäre Wundholz vom normalen Holzbau abweicht, haben, so muss man wenigstens vorläufig annehmen, eben so viele verschiedene Ursachen, welche jede für sich aufgefunden werden müssen. Das Fehlen von Holzfasern, das Fehlen von echten Gefässen, das Vorherrschen des Holzparenchyms, die strangartige Anordnung der gefässähnlich getüpfelten Zellen, endlich die Theilungen der Cambiumzellen durch Querwände, sind Erscheinungen, von denen man im Voraus keineswegs annehmen darf, dass sie auf derselben Ursache beruhen. In den bisherigen Beobachtungen sind sie aber constant zusammen aufgetreten; dem zufolge liefern diese noch keine Anhaltspunkte, um specifische Ursachen für sie aufzusuchen. Nur über das Fehlen der Holzfasern lässt sich eine Hypothese aufstellen, welche ihre Berechtigung in einem früher bewiesenen Satze findet. Die Häufigkeit der Holzfasern hängt nämlich von der Grösse des Rindendruckes ab. Je grösser dieser, in radialer Richtung wirkende Druck während der Entstehung einer Holzschicht ist, desto grösser ist die Zahl der Holzfasern in ihr (Flora 1875 p. 97.).

Versuchen wir, wie wir diesen Satz zur Aufstellung einer bestimmten Vermuthung über die Ursache des Fehlens der Holzfasern im primären Wundholz verwerthen können.

Die vollkommenste Aufhebung des radialen Druckes bringt die Holzfasern noch bei weitem nicht zum vollständigen Verschwinden. Wenn es also auch erlaubt wäre, für quere Wunden einen irgend bedeutenden Einfluss auf den radialen Druck anzunehmen, so würde uns diese Annahme dennoch nicht helfen.

Ebenso wie Längseinschnitte den radialen Druck vermindern, unter dem das Cambium steht, müssen quere Einschnitte den longitudinalen Druck beeinflussen. Dass im Cambium ein solcher longitudinaler Druck herrscht, ist zwar keineswegs experimentell bewiesen; diese Annahme scheint mir aber in der Turgescenz dieses Gewebes bei dem vollständigen Mangel an Raum zur Ausdehnung in der Längsrichtung eine hinreichende Wahrscheinlichkeit zu finden. Daraus, dass man bei der Aufhebung dieses Druckes durch eine Querwunde keine merkliche Verlängerung des Cambiums wahrnimmt, kann dieser Annahme kein Einwurf erwachsen, da man ohnehin keine bedeutende Dehnbarkeit des Cambiums vermuthen darf. Und in wenig compressiblen Körpern wird ein schon sehr erheblicher Druck kaum eine merkliche Längenänderung bewirken.

Ich komme nun zu folgender Hypothese: **Ein bedeutender longitudinaler Druck im Cambium ist Bedingung für die Entstehung von Holzfasern.** Sehen wir zu in wie ferne diese Hypothese im Stande ist das bis jetzt Beobachtete zu erklären, und dadurch bei einer ferneren experimentellen Bearbeitung Aussicht auf Erfolg bietet.

In jedem allseitig gedrückten festen Körper wird die Aufhebung des Druckes in einer Richtung die Spannung in den übrigen Richtungen wenigstens in geringem Maasse vermindern; sie wird letztere aber keineswegs vollständig aufheben können. Demnach folgt aus unserer Hypothese, dass Längswunden (sowohl radiale Einschneidungen als die Ablösung von Rindestreifen) die longitudinale Spannung etwås vermindern müssen, und dass dementsprechend die relative Zahl der Holzfasern abnehmen muss. Dies ist nun nachgewiesenermaassen der Fall und der Satz von dem Einflusse des Rindendruckes auf die Häufigkeit der Holzfasern, ergiebt sich als eine Folge unserer Hypothese.

Der longitudinale Druck im Cambium kann durch eine Querwunde nur auf deren Oberseite und Unterseite bis in einer gewissen Entfernung vermindert werden. Rechts und links neben der Wunde muss dieser Druck ganz oder doch fast ganz unverändert bleiben. Dem entspricht die Erstreckung des primären Wundholzes.

Die fragliche Spannung wird auf der Oberseite und auf der Unterseite von der Wunde in völlig gleicher Weise verändert; dementsprechend ist der Bau des primären Wundholzes an beiden Stellen derselbe.

Die Lage des Cambiums zwischen Holz und Bast, und die vollständige Befestigung an diese Gewebe macht, dass die Verminderung des Druckes sich nur bis in eine gewisse Entfernung von der Wunde erstrecken kann. Auf der Grenze dieser Strecke muss eine Zone liegen, wo der longitudinale Druck eben ausreicht um Holzfasern entstehen zu lassen, wo er als durch geringfügige Ursachen (z. B. Turgescenzänderungen) bald unter diesem Grenzwerth herabsinken, bald wieder darüber aufsteigen kann. Diesen Schwankungen entsprechend werden hier die Holzfasern nicht fehlen, aber doch auch nicht in der normalen relativen Häufigkeit vorkommen können. Eine solche Uebergangszone wird auf der Grenze des Wundholzes thatsächlich beobachtet.

Schliesslich werfen wir noch einen Blick auf das erste Auftreten der Holzfasern im Callusholz und auf der Aussenseite des primären Wundholzes, also mit einem Wort im secundären Wundholz. Dieses Auftreten findet nicht statt, bevor nicht durch das Wachsthum eine erhebliche Gewebespannung eingetreten ist. Dieser Satz leuchtet sofort ein, wenn man bedenkt, dass Holzfasern sich erst bilden, nachdem der Callus oder das der Wundfläche am nächsten liegende Gewebe sich durch eine Korkschicht gegen die Aussenwelt abgeschlossen hat.

Die aufgestellte Hypothese ist also mit allen bisherigen Erfahrungen völlig im Einklang. Auch lassen sich mehrere Thatsachen aufführen, welche dafür sprechen, dass sie auch für andere Fälle des cambialen Wachsthums, als für das hier ausschliesslich berücksichtigte Dickenwachsthum der echten Holzpflanzen Geltung habe. Diese hier zu besprechen, würde mich aber zu weit führen, zumal da ich doch später hierauf zurückkommen werde. Auf die im Anfang dieses Abschnittes gestellte Frage, haben wir also wenigstens Eine befriedigende Antwort bekommen. Die Entscheidung über die Richtigkeit der letztbesprochenen Hypothese muss die nächste Aufgabe für fernere Untersuchungen auf diesem Gebiet bilden, und behalte ich mir eine Veröffentlichung darüber für eine spätere Arbeit vor.

Erklärung der Figuren.

Die Umrisse der Zellen sind in den Figuren 1—13, und 18 genau mit der *Camera lucida* aufgenommen, und unter steter Vergleichung des Praeparates ausgearbeitet. In allen Figuren sind die Gefässe und die Gefässzellen durch dicke dunkle Umrisse hervorgehoben; in den Längsschnitten sind sie dazu punktirt. Ferner sind die Holzfasern mit doppelten Umrissen, und das Holzparenchym und die Markstrahlen mit einfachen feinen Umrissen angegeben. Nur in den Längsschnitten Fig.: 15, 16, 17 sind die doppelten Umrisse in den Holzfasern weggelassen.

In allen Figuren bedeutet:

RG : Runde, weite Gefässe.
KG : Kleine runde Gefässe.
EG : Enge Gefässzellen.
Hp. : Holzparenchym.
r. : Ersatzfasern.
l. : Libriformfasern.

hf. : Holzfasern.
M. : Markstrahlen.
c. : Cambium.

Tafel I.

Caragana arborescens. Primäres Wundholz oberhalb einer am 23. April 1873 gemachten ringförmigen Entrindung.

Fig. 1. Querschnitt durch die oberste Abtheilung der langzelligen Zone des Wundholzes. a Jahresringgrenze 1872/73; c Cambiumgrenze; b Grenze des vor und des nach dem Anfang des Versuchs gebildeten Holzes. Das Wundholz (b-c) besteht aus abwechselnden tangentialen Binden von Holzfasern (l) und von Holzparenchym (Hp); die Gefässe und Gefässzellen bilden unregelmässige Gruppen, welche stärker entwickelt sind als im normalen Holz. $\frac{250}{1}$.

Fig. 2. Querschnitt durch die unterste Abtheilung der oberen (langzelligen) Zone des Wundholzes. a'—a''' Grenzen der Jahresringe; a, b und c wie oben. Die Jahresringe 1870 (a'—a'') 1871 und 1872 (a'''—a), sowie der Anfang von 1873 (a bis b) zeigen den Bau des normalen Holzes; b—c ist das Wundholz, dem hier die Holzfasern und die weiten Gefässe fehlen. Die Figur ist halbschematisch gezeichnet, nur die Gefässe und Gefässzellen sind eingetragen; die weissen Felder im normalen Holz sind Libriformfelder, die im Wundholz weissgelassenen Strecken sind ganz aus Holzparenchym (Hp. + r.) gebildet. $\frac{66}{1}$.

Fig. 3. Querschnitt in gleicher Höhe wie Fig. 2; a, b, c wie oben. $\frac{250}{1}$.

Fig. 4. Tangentialschnitt in gleicher Höhe wie Fig. 2; Sämmtliche Elementarorgane haben die Länge von normalen Cambiumzellen; viele sind durch einmalige Quertheilung zu Holzparenchymfasern (Hp.) umgebildet. $\frac{250}{1}$.

Tafel II.

Fig. 4—13. *Caragana arborescens*, Fortsetzung.

Fig. 5. Tangentialschnitt im oberen Theil der unteren kurzzelligen Zone des Wundholzes. Die Elementarorgane

meist ungefähr von der halben Länge der normalen Cambiumzellen, da sie aus einmal quergetheilten, meist schon wieder zugespitzten Cambiumzellen entstanden sind. Bei d einzelne Ersatzfasern, welche aus noch ungetheilten Cambiumzellen hervorgegangen sind; bei e eine solche Gefässzelle. $\frac{250}{1}$.

Fig. 6. Tangentialschnitt im mittleren Theil der unteren, kurzzelligen Zone des Wundholzes. Die Elementarorgane haben etwas mehr als $^1/_4$ der Länge normaler Cambiumzellen, da sie aus dreimal quer getheilten Cambiumzellen entstanden sind, welche sich aber nach der Theilung zugespitzt haben. Die engen Gefässzellen bilden in der Figur zwei anastomosirende Stränge; die Markstrahlen sind bedeutend grösser als im normalen Holz. $\frac{250}{1}$.

Fig. 7. Tangentialschnitt im unteren Theil der unteren, kurzzelligen Zone des Wundholzes, in der unmittelbaren Nähe der Wunde. Die einzelnen Zellen sind fast ebenso hoch als breit; man sieht deutlich, wie sie aus 3—4mal quergetheilten Cambiumzellen entstanden sind. Der Schnitt ist aus der innersten Schicht des Wundholzes genommen. $\frac{250}{1}$.

Fig. 8. Tangentialschnitt in gleicher Höhe wie Fig. 7, aber in einer mehr nach aussen gelegenen Schicht des Wundholzes. Die einzelnen Zellen sind unregelmässig polyedrisch geworden. Ein kleiner Strang enger Gefässzellen ist beiderseits von parenchymatischen Zellen begrenzt. $\frac{250}{1}$.

Fig. 9—12. Tangentialschnitte aus der oberen Zone des Wundholzes, um die Zwischenformen (rl) zwischen Ersatzfasern und Libriformfasern zu zeigen. Fig. 9: kurz zugespitzte Zwischenformen. Fig. 10 und 11: länger zugespitzte Zellen. Fig. 12: Libriformfasern, welche etwa die halbe normale Länge erreicht haben; sie sind 0,2 Mm. lang. $\frac{250}{1}$.

Fig. 13. Tangentialschnitt aus den ersten Anfängen des secundären Wundholzes des nämlichen Zweiges, in der Höhe des obersten Theils der kurzzelligen Zone des Wundholzes geschnitten. Die Zellen sind von der halben normalen Länge. rl: Zwei Ersatzfasern, welche sich an ihren Enden zu Libriformfasern zuspitzen.

Fig. 14. *Castanea vesca.* Tangentialschnitt durch das primäre Wundholz oberhalb einer am 23. Aug. 1873 gemachten

Ringelung, den Verlauf der Gefässzellenstränge (EG) zeigend. Sie bilden an der oberen Grenze des Präparates einzelne grössere Gruppen, welche nach unten immer zahlreicher und dünner werden und einen schlängelnden Verlauf zeigen. Da der Verlauf auch auf dem Radialschnitt betrachtet, ein schlängelnder ist, sieht man sie an mehreren Stellen die Ebene des Schnittes verlassen (z. B. bei a); d: Untere Grenze des Ringelungswulstes. $\frac{14}{1}$.

Tafel III.

Fig. 15. *Fraxinus excelsior.* Halbschematischer Radialschnitt durch den Calluswulst am oberen Rande einer am 23. April 1873 gemachten Ringelung. $\alpha\beta\gamma$ Grenze des vor dem Anfang des Versuchs gebildeten Holzes; von β bis weit unterhalb γ durch die Operation entblösst. Die quere Linie bei β gibt genau die Höhe der oberen Grenze der Ringwunde an, wie das Messer in's alte Holz gedrungen ist. c Lage des Cambium; δ Callus. Die Zellen sind in Bezug auf die Grösse der Figur zu gross gezeichnet (etwa $^{17}/_{1}$ statt $^{34}/_{1}$); ihre Zahl ist dadurch eine geringere geworden; doch sind die Gruppen gleichartiger Elementarorgane in ihrer gegenseitigen Lage und Ausdehnung möglichst genau wiedergegeben.

Das oberhalb β befindliche Wundholz ist aus quergetheiltem Cambium entstanden; ungefähr bei d ist die Grenze zwischen dem primären und dem secundären Wundholz. Ersteres ist in seiner achsenparallelen Lage nicht vom Callus beeinflusst; die Länge seiner Zellen nimmt von der Wunde (β) bis weit oberhalb α allmählig zu.

Das unterhalb $\beta\delta$ befindliche Wundholz ist aus dem Calluscambium entstanden, dessen Zellen anfangs ebenso hoch als breit sind. Gefässzellenstränge zeigen sich schon rings von Calluszellen umgeben; wegen ihres schlängelnden Verlaufes liegen sie nur auf kurzen Strecken in der Ebene der Zeichnung; nach aussen nehmen sie zu, und gehen der Bildung von Holzfasern überall voran. $\frac{34}{1}$.

Fig. 16. *Viburnum Opulus.* Halbschematischer Radialschnitt durch das kurzzellige Wundholz einer rasch vernarbten Querspalte vom 26. Mai 1872.

Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 15; auch sind wie dort die einzelnen Zellen relativ etwas zu gross, die Gruppen gleichartiger Zellen aber möglichst genau gezeichnet.

Man sieht, dass im primären Wundholz (αd) die Grösse der Zellen beiderseits nach der Wunde (β) allmählig abnimmt. Das secundäre Wundholz fing erst nach Verschluss der Wunde durch Callus an sich zu bilden, und zwar treten in der Calluszone des secundären Wundholzes zuerst schlängelnd verlaufende Gefässzellenstränge (EG) auf. Nach aussen nimmt die Zahl der Holzfasern (hf) rasch, ihre Länge nur langsam zu. $\frac{50}{1}$.

Fig. 16. A. Mittlere Länge einer normalen Holzfaser von *Viburnum Opulus* bei gleicher Vergrösserung. Die Vergleichung der in Fig. 16 ungefähr einmal zu gross gezeichneten Zellen mit dieser Linie gibt eine Vorstellung von der Kurzzelligkeit der Wundholzbildungen.

Fig. 17. *Castanea vesca.* Halbschematischer Tangentialschnitt durch das Wundholz auf der oberen Seite des Endes einer klaffenden Querwunde. Die Gefässzellenstränge (EG) biegen sich seitlich nach dem Ende der Wunde hin (b). Einer (d) hat sich bei α um dieses Ende herum entwickelt und sich mit den auf der Unterseite befindlichen verbunden. Ihm folgt nach aussen Holzfasergewebe (hf), während Querschnitte lehrten, dass auf der Aussenseite der übrigen, unten blind endigenden Gefässzellenstränge (z. B. b) sich keine Holzfasern bildeten. $\frac{80}{1}$.

Fig. 18. *Salix aurita.* Querschnitt durch das Wundholz eines am 26. Mai 1872 gemachten schiefen Längsschnittes. a Grenze der Jahresringe 1871/72; bd Grenze des vor und des nach dem Anfang des Versuchs abgelagerten Holzes. Während das normale Holz nur spärliches Holzparenchym hat, tritt hier gleich nach der Operation eine tangentiale Binde von Holzparenchym und engen Gefässzellen auf; diese erstreckt sich bis b′d′, wo (nach der Vernarbung der Wunde) die Bildung von normalem Holz wieder anfing. Mit annehmender Entfernung von der Wunde von bb′ nach dd′ nimmt das Wundholz an Breite ab. $\frac{270}{1}$.

Lichenes Brasilienes,
collecti a D. A. Glaziou in provincia brasiliensi Rio Janeiro
auctore Doct. A. de Krempelhuber.

(Continuatio.)

92. *Lecanora subhaematites* Krph. spec. nov.; *Lecanora subaurantiaca* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XX. p. 314.

Thallus cinerascens vel albidus, rugulosus aut ruguloso-inaequalis, subglebulosus, (ut videtur) indeterminatus; apothecia mediocria (diam. 0,8 mm.) sessilia, numerosa, disco plano aurantiaco aut ferrugineo-rubro, margine thallode tenui subevanescente cincto; sporae 8nae, ellipsoideae, hyalinae, polari-diblastae (placodinae), long. 0,013—014, crass. 0,006—007 mm.; hypothecium albidum, paraphyses gracillimae, haud discretae, sed bene perspicuae.

Ad saxa quartzosa et micacea prope oras maris (coll. 3501, 3285, 3845).

Affinis *Lecanorae haematiti* (Chaub.), minus *Lecanorae aurantiacae* vel *L. ferrugineae* et forsan tantum *Lecanorae haematitis* forma saxicola.

93. *Lecanora sulphureo-atra* Krph. spec. nov.: *Lecanora atroviridis* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XX, p. 312.

Thallus pallide sulphureus subgranulato-inaequalis, crassiusculus, profunde rimulosus; apothecia majora (diam. circ. 1,0 — 1,3 mm.), numerosa, dispersa, passim aggregata, thallo adnata, disco atro-viridi opaco plano vel convexiusculo, margine thallino crenulato cincto; sporae 8nae, hyalinae, ovoideae aut ellipsoideae, long. 0,015—016, crass. 0,007—008 mm.; paraphyses firmae, rectae, capitulis smaragdinis; hypothecium atrum.

Ad saxa granitica (coll. 3487).

Affinis *Lecanorae atrosulphureae* Wahlbg., sed apotheciorum forma, et sporis majoribus diversa.

94. *Lecanora multifera* Nyl. Prodr. Lich. Nov. Gran. ed. 1, (separ.) p. 31.

Corticola (coll. 2203).

Sporae long. 0,005—007, crass. ca. 0,002 mm.

95. *Lecanora xanthobola* Krph. spec. nov.; *Lecanora microcarpa* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XX, p. 314.

Thallus microphyllinus vitellinus, e squamulis valde minutis, subrotundis vel deformibus, ambitu vario modo leviter incisis, crenulatis, partim dispersis, partim approximatis, omnino (ut videtur) irregulariter dispositis constitutus, hypothallo atro, ubique inter squamulas visibili, adpressis; apothecia dispersa, minuta, disco plano aurantiaco margine tenui thallo concolore cincto; sporae 8nae, late ellipsoideae aut subglobosae, hyalinae, polaridiblastae, long. 0,010 — 011, crass. 0,006 — 008 mm.; paraphyses firmae, rectae.

Ad saxa silicea (coll. 3503).

Species quoad faciem externam et obiter visa formae minutae *Lecanorae epanorae* Ach. similis.

Diagnosim a cel. Féeo l. c. de hoc lichene datam intelligere non valemus; minime quadrat in specimen nostrum No. 3503.

Etiam nomen specificum ab hoc auctore l. c. propositum, longe refutamus. —

96. *Lecanora pallido-fusca* Krph. spec. nov.

Thallus albidus, crustam tenuem inaequalitates substrati continue obducentem, determinatam et interdum ambitu linea nigra angusta cinctam, efformans; apothecia adnata, numerosa, mediocria (diam. 0,7 mm.), disco pallide fusco mox convexo a margine thallino tenui integro jamjam recedente et subevanido cincto; sporae 8nae, ellipsoideae, simplices, hyalinae, long. 0,011—012, crass. 0,005—006 mm.; hypothecium pallide carneum.

Ad saxa granitica, Capacabana, prope littora maris (coll. 3286 a, 3500).

Species e stirpe *Lecanorae subfuscae* Ach., habitu generali et apotheciorum forma certe distincta. Superficies thalli hydrate kalico lacte luteovirens.

Forma *depressa* Fée Bullet. de la soc. bot. de Fr. XX (1873) p. 312, pr. p.

Thallo rimuloso et apotheciis planis, aggregatis, depressis scilic. thallo plus minus immersis, nonnihil a typo differens.

Ibidem (coll. 3286 b).

97. *Lecanora (Callopisma) peragrata* spec. nov. (Fée Bullet. soc. bot. Fr. XX, p. 317 sub *Lecidea*) Krph.; *Lecidea puncticulosa* Fée ibid.

Thallus griseus aut albido-cinereus, tartareus, tenuis, crustam laevem, tenuissime et irregulariter rimulosam, inaequalitates substrati continue obducentem, suborbiculariter dilatatam efformans, hypothallo atro; apothecia minuta (diam. circ. 0,5 — 0,6 mm.) sparsa, ferrugineo-fusca vel ferrugineo-nigricantia, adnata et subinnata, biatorina, disco convexiusculo immarginato, aut lecanorina disco planiusculo, basi a thallo obsolete marginato; sporae 8nae ellipsoideae, hyalinae, polari-diblastae, long. 0,011—012, crass. 0,005—006 mm.; paraphyses breviusculae, graciles, conspicuae, hypothecium albidum.

Superficies thalli hydrate kalico statim laete viridi-lutea.

Ad saxa granitica (coll. 3297, 3298, 3846, 3848).

Capacabana, prope oram maris.

Affinis *Lecanorae polioterae* Nyl. in Flora 1869, p. 70, e Bengalia, differens ab hac apotheciis nonnihil majoribus et thallo aliter formato.

Superficies thalli in nostro lichene, qui occupat in saxo spatia majora (diam. 6—8 centimetr.) suborbicularia, ambitu determinato, plerumque rimulis gracillimis ramosis atris singulari modo ubique apparet peragrata, caeterum plana vel hinc inde nonnihil tuberculosa.

Nomen huic licheni a Féeo datum parum conveniens.

98. *Lecanora rufidula* Fée Ess. Supplem. p. 116 (ex descript.); *Lecanora camptotheca* Fée Bullet. bot. Fr. XX, p. 314.

Sporae 6—8nae, anguste fusiformes vel aciculares, nonnihil curvatae, hyalinae, 12—16-septatae, long. 0,044—055, crass. 0,003—004 mm., hymenium lutescens, hypothecium rubicundum, paraphyses gracillimae, conglutinatae (sed conspicuae) difficile discedentes, longae, rectae; apotheciorum discus rufus, margine thallino tenui crenulato cinctus.

Ad cortices (coll. 5541 et 5518 a).

Affinis *Lecanorae puniceae* Ach., sed apotheciorum discus rufus, sporae angustiores.

Caeterum determinatio speciminum nostrorum, madore in cista, qua inclusa e Brasilia erant missa, nonnihil affectorum non omnino certa, specimine authentico *Lecanorae rufidulae* Fée a nobis non viso.

99. *Lecanora livescens* Krph. spec. nov.

Thallus pallide cinerascens, sat tenuis, aequabilis, subrugulosus, opacus, linea atra determinatus; apothecia mediocria, numerosa sed dispersa, adnata, disco livido vel (rarius) pallido-fusco-sublivido, plano demum convexiusculo, margine thallino tenui integro, demum subevanido; sporae 8nae, ellipsoideae, hyalinae, simplices, long. 0,011—013, crass. 0,006—008 mm.; paraphyses haud discretae neque bene conspicuae; hypothecium fuscescens.

Ad cortices (coll. 5518 b).

Species maculas mediocres nigro-cinctas in cortice efformans e stirpe *Lecanorae subfuscae*, affinis *Lecanorae sublividae* Nyl. Syn. Lich. Nov. Caled. p. 26, sed apotheciis non confertis et hypothecio fuscescente differre videtur.

100. *Lecanora atra* Ach. Lich. univ. p. 344; Nyl. Prodr. Lich. Scand. p. 171; *Lecanora nigerrima* Fée im Bullet. soc. bot. Fr. 1873, p. 311. —

Corticola (coll. 6261).

Sporae 8nae, ellipsoideae, simplices, hyalinae, long. 0,011 bis 013, crass. 0,006 mm.; hypothecium atrum.

101. *Lecanora punicea* Ach. Syn. p. 174; Nyl Prodr. Fl. Nov. Gran. 2. p. 35.

Ad cortices (coll. Nr. 3425. a).

102. *Lecanora pruinata* Krph. spec. nova;

Lecanora albescens Feé spec. nov. Bullet. soc. bot. France, tom. XX, 1873, p. 313.

Sporae 8, hyalinae, ellipsoideae vel ovoideae, simplices, long. 0,011—0,13, lat. 0,005—008 mm.; hypothecium tenue, carneum.

Valde affinis *Lecanorae blandae* Nyl. et ab hac apotheciis majoribus, magis mersis, flexuosis et sporis minoribus parum differens.

Thalli reactio chemica hydrate kalico adhibito eadem ac in *Lecan. blanda* Nyl., quacum lichen noster forsan conjungendus sit.

Ad saxa granitica (coll. Nr. 3486.).

Nomen specificum a Féeo huic licheni datum, jam diu obsoletum, refutandum esse putavimus. —

103. *Lecanora blanda* Nyl. Lich. exot. p. 219; Prodr. Fl. Nov. Granat. 2. p. 32: Additam. p. 541; *Lecanora clandestina* Fée spec. nov. Bullet. Soc. bot. Franc. XX, 1873, p. 313.

Sporae 8, hyalin., ellipsoideae, simplices, long. 0,013—015, lat. 0,006—008 mm. Apothecia intus pallida.

Thallus hydrate kalico flavescit dein purpurascit vel rubescit.

Ad saxa granitica (coll. Nr. 7122, 5116 et 5117.). —

104. *Lecanora* (*Callopisma*) *aurantiaca* (Lightf.); Nyl. Prod. Lich. Scand. p. 142! *Lecan. elegans* Ach., Feé Bullet. soc. bot. Fr. XX, p. 314.

var. *erythrella* (Ach.) Nyl. l. c.

Ad saxa granitica (coll. Nr. 3292).

105. *Lecanora subfusca* Ach.

var. *subcrenulata* Nyl. Syn. Lich. Nov. Caled. p. 26.

Corticola (coll. 1951).

var. *argentata* Ach.
Corticola (coll. 3427).
var. *atrynea* Ach.
forma *apotheciis pallide-fuscescentibus*.
Sporae long. 0,011—012, crass. 0,005—006 mm.
Ad saxa granitica (coll. Nr. 3488).
var. *distans* (Pers.) Nyl.
Ad cortices (coll. Nr. 5481). —
f. *chlarona* Ach.
Corticola (coll. 1921, 1923.); saxicola (coll. Nr. 5122).
f. *angulosa* Ach.
Ad saxa (coll. Nr. 5124).

(Continuatur.)

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

15. Société des Arts et de Sciences à Batavia, Tijdschrift XXI. 5, 6; XXII. 4—6; XXIII. 1.
16. — Notulen XII. 1874. 4; XIII. 1875. 1 2.
17. — Verhandelingen XXXVII. XXXVIII.
18. L'Académie royale Suédoise des Sciences de Stockholm: Handlingar 9, 2. 10. 12. — 1870, 71. 73.
19. — Bihang 1, 1—2. 2, 1—2. — 1872—75.
20. — Oefversigt 28—31 — 1871—74.
21. — Lefnadsteckningar Bd. 1. 3. 1873.
22. Transactions and Proceedings of the Royal Society of Victoria. Vol. XI. Melbourne 1874.
23. Gaea. 11. Bd. Jahrg. 1875.
24. Nobbe, die landwirthschaftlichen Versuchs-Stationen. 1875. Bd. XVIII.
25. A. de Bary & G. Kraus, Botanische Zeitung. 33. Jahrg. 1875.
26. Nuovo Giornale Botanico Italiano Vol. VII. Pisa 1875.
27. Grevillea, Hft. Nr. 30. Dec. 1875. London.
28. Leopoldina, Hft. 7—10. Dresden 1871—74.
29. Fries, Icones selectae Hymenomycetum nondum delineatorum VII—X. Stockholm.

Redacteur: Dr. **Singer.** Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei
(F. **Huber**) in Regensburg.

FLORA.

59. Jahrgang.

N° 10. Regensburg, 1. April 1876.

Inhalt. Georg Winter: Einige Notizen über die Familie der Ustilagineen. — Dr. C. Kraus: Beobachtungen über Haarbildung an Kartoffelkeimen — A. Geheeb: Bryologische Notizen aus dem Rhöngebirge. (Schluss.)

Beilage. Tafel IV, V, VI, VII.

Einige Notizen über die Familie der Ustilagineen.

von Dr. Georg Winter.

(Mit Tafel IV, V, VI & VII.)

Die Familie der Ustilagineen, die so oft schon zum Gegenstand von Untersuchungen gemacht wurde, ist doch in Bezug auf die Entwicklungsgeschichte der einzelnen Gattungen nur unvollständig bekannt. Fischer von Waldheim [1]) hat eine bis zum Jahre 1869 reichende historische Uebersicht gegeben, aus der das bis dahin Bekannte zu ersehen ist. Er selbst bereichert unsere Kenntnisse in dieser Arbeit nicht unwesentlich durch seine Mittheilungen über das Mycelium, die Sporenbildung bei *Tilletia*, *Ustilago* und *Sorisporium Saponariae*, und die Keimung der Sporen verschiedener Arten. In neuester Zeit ist es R. Wolff [2]), der

---

1) Beiträge zur Biologie und Entwicklungsgeschichte der Ustilagineen (in Pringsheim, Jahrb. f. wiss. Botan VII. pag. 61 sqq.).

2) Beitrag zur Kenntniss der Ustilagineen (in Botan. Zeitung 1873 Nr. 42—44.)

eine sehr vollständige Entwicklungsgeschichte der *Urocystis occulta* publicirt hat; in einem fast gleichzeitig erschienenen Schriftchen [1] desselben Autor's finden sich ausser einer Bemerkung über das Eindringen der Keimschläuche von *Ustilago destruens*, keine neuen Beobachtungen.

Es geht aus dem Gesagten hervor, dass die Entwicklung und Biologie einiger Gattungen der *Ustilagineen* überhaupt noch gar nicht untersucht sind; dass aber auch die Anzahl der einzelnen Arten der verschiedenen Genera, die genauer bekannt sind, noch immer eine sehr kleine ist.

Dieser Umstand möge es rechtfertigen, wenn ich die nachfolgenden, noch vielfach unvollständigen und noch keineswegs abgeschlossenen Untersuchungen schon jetzt als vorläufige Mittheilungen veröffentliche.

Die Gattung *Geminella* wird von Schröter [2]) wegen der meist nur 2- selten 3- gliedrigen Sporen von *Thecaphora* Fingerh. getrennt. Fischer von Waldheim (l. c. pag. 108. und 133.) führt die wie es scheint verbreitetste Art der Gattung: *G. Delastrina* (Tul.) unter den zweifelhaften *Ustilagineen* an. Tulasne [3]) hingegen gibt eine kurze, aber treffende Beschreibung dieser Species, die sich jedoch auf die Form der Sporen und das Auftreten des Pilzes innerhalb der Kapseln der Nährpflanze beschränkt.

Ich habe dieselbe in ziemlicher Menge in den Früchten von *Veronica arvensis* angetroffen, und theile über die Entwicklung derselben Folgendes mit.

Frisch gesammelte und in ein Uhrschälchen mit destillirtem Wasser gebrachte Sporen keimten zum grössten Theil gar nicht; nur einzelne entwickelten nach 3—4 Wochen einen Keimschlauch, Auf dem Objectträger unter Deckglas, ebenso ohne jede Benetzung nur in feuchter Luft cultivirte Sporen zeigten gar keine Keimung. — Von den zwei, seltner drei Gliedern einer Spore. keimt stets nur das eine Endglied, indem sich in der gewöhnlichen Weise das Endospor, das Exosporium zersprengend, ausstülpt; diese Ausstülpung wächst bis etwa zur dreifachen Länge einer Theilspore heran, erhält eine oder in unregelmässigen Abständen zwei Querwände und treibt nicht selten einen kürzeren rechtwinklig sich abzweigenden Ast. Nur in einem Falle habe ich die Bildung von Sporidien beobachtet; dieselben entstehen in ähnlicher Weise wie bei *Urocystis occulta*; die Spitze des Keimschlauches bildet mehrere Ausstülpungen (in diesem Falle 3), die etwa halb so dick sind, als der Keimschlauch; sie erreichen eine Länge von circ. 7Micromillimetern und trennen sich durch Querwände vom Promycelium ab; ihre Weiterentwicklung zu verfolgen, ist mir nicht gelungen.

---

[1] Wolff, der Brand des Getreides (Halle. 1873.)

[2] Die Brand- und Rostpilze Schlesiens (Abhandl. der schles. Gesellsch. 1869. p. 5. des Separ. Abdruckes.)

[3] Mémoire s. l. Ustilaginées etc. (Annales d. scienc. nat. Botanique. III. Série, tome VII. pag. 108. taf. IV. fig. 24. 25.)

Das vegetative Mycel von *Geminella Delastrina* erstreckt sich durch die ganze Länge des Stengels der Nährpflanze. Es findet sich hauptsächlich in den Intercellular-Räumen, aber nicht selten auch in den Zellen selbst und zwar ausschliesslich im Mark-Parenchym des Stengels von der Wurzel bis zur Spitze und tritt seitlich in die Blüthenstiele über. Es zeigt einen durchweg longitudinalen Verlauf parallel den Fibrovasalsträngen. Die Dicke der Mycel-Fäden schwankt zwischen 3 bis 9 Mikromillimeter; sie sind meist glatt, oder mitunter wellig oder knotig angeschwollen, mit entfernten seltener dichter stehenden Querwänden und äusserst wenig verzweigt. Ihr Inhalt ist fast homogenes oder sehr feinkörniges Plasma, von zahlreichen Vacuolen durchsetzt. (taf. IV. fig. 2.)

In Bezug auf das Verhalten des Mycel's gegen Reagentien ist folgendes bemerkenswerth: Bringt man dünne Längsschnitte aus dem Stengel der Nährpflanze, welche Mycel enthalten, direct in Kalilösung, oder setzt man zu den in Wasser liegenden Schnitten Kali hinzu, so erfolgt nicht wie gewöhnlich einfach Quellung der Mycelfäden; dieselben werden im Gegentheil fast um die Hälfte schmäler, zerreissen mit grosser Gewalt in eine Anzahl Stücke, von denen sich jedes spiralig windet, die aber noch denselben Längsraum einnehmen, durch den sich das intacte Mycel erstreckte. Es ist hiernach wahrscheinlich, dass auf Kalizusatz eine Quellung in der Richtung der Längsachse des Mycel-Fadens auf Kosten des Querdurchmessers erfolgt. Die sonstigen Reagentien bewirken dieselben Erscheinungen, wie sie für die Pilz-Mycelien im Allgemeinen bekannt sind; Jod färbt den Inhalt braungelb, während die Membran ungefärbt bleibt; nachheriges Hinzufügen von concentrirter Schwefelsäure bewirkt eine intensivere Bräunung und allmähliche, jedoch sehr langsame Auflösung des Fadens.

Durch die Blüthenstiele gelangt nun das Mycel in die Blüthe selbst, doch verbreitet es sich keineswegs in allen Theilen dieser, sondern tritt durch die Placenta in die Funiculi und die Samenknospen ein. Nur in diesen Organen der Blüthe findet die Sporenbildung statt, alle übrigen Theile entwickeln sich in normaler Weise. Diejenigen Mycel-Aeste nun, die in die Orte der Sporenbildung eingetreten sind, gleichen im Allgemeinen dem übrigen Mycel, wenigstens Anfangs ist ihr Inhalt, ihre Membran nicht verschieden, doch sind sie reich verzweigt, vielfach gekrümmt und durch einander geschlungen. Sie erfüllen die betreffenden Theile der Nährpflanze vollständig und resorbiren das Gewebe derselben, so dass nur die Epidermis zurückbleibt, die jedoch bei der Reife der Sporen ebenfalls verschwunden ist. Sie sind ferner ausgezeichnet durch ziemlich dichtstehende, ungewöhnlich dicke, stark lichtbrechende Querwände. Die Fäden dieser eben geschilderten Mycelform erzeugen nun erst die eigentlichen sporenbildenden Aeste, obgleich auch sie selbst, wie wir später sehen werden, zu Sporen sich umbilden. Es entstehen nämlich im Verlaufe dieser Fäden zahlreiche, dichtstehende Ausstülpungen, die allmählig heranwachsen und die sporenbildenden Aeste darstellen. Sie fangen schon frühzeitig an, sich an ihrer Spitze hackenförmig zu krümmen; bei fortschreitendem Längenwachsthum tritt eine meist sehr regelmässige spiralige Windung des ganzen Astes ein, wobei die Zahl der entstehenden Windungen von 1 bis zu 4 schwankt. Nur in seltenen Fällen bleiben die Aeste so kurz, dass ein spiraliges Winden unmöglich wird; sie sind dann entweder vollständig gerade, kurze Ausstülpungen oder Endigungen des Haupt-Fadens, oder krümmen sich einfach an ihrer Spitze.

Der Inhalt dieser Spiral-Aeste zeigt nichts wesentlich Abweichendes, auch die Membran behält Anfangs ihre ursprüngliche Structur; allmählich aber verdickt sie sich sehr merklich und zeigt doppelte Contouren, wird jedoch in keinem Stadium der Sporenentwicklung gallertartig! Hierdurch unterscheidet sich *Geminella* sehr wesentlich von allen anderen *Ustilagineen*, bei denen der Sporenbildung stets ein Gallertigwerden der gesammten Maase vorausgeht. Diese spiraligen Aeste werden nun direct zu den Sporen. Es ist mir nicht möglich gewesen, das Herantreten eines zweiten Astes an einen dieser Spiral-Aeste zu beobachten, noch irgend einen andern Vorgang in der Entwicklung des Pilzes aufzufinden, der als ein Befruchtungsakt aufgefasst werden könnte.

Die weitere Enwicklung erfolgt nun in der Weise, dass zunächst die Membran der Spiral-Aeste sich immer stärker verdickt; jedoch ist diese Verdickung nicht gleichmässig; einzelne

Punkte der Aussenseite der Membran oder des Exosporium's, wie wir dieselbe nunmehr nennen können, zeigen lokales Dickenwachsthum. Diese Punkte sind Anfangs mehr oder weniger deutlich in Quer- oder Längsleisten angeordnet; bei weiterer Entwicklung der Sporen zeigen diese localen Verdickungen die Form von rundlichen Warzen. Inzwischen wächst auch der ganze Ast nicht unbeträchtlich in die Dicke, und dies dauert fast bis zur Reife der Sporen fort, so dass der Querdurchmesser der letzteren denjenigen des Tragfadens fasst um das Doppelte übertrifft. Gleichzeitig bilden sich an denjenigen Stellen des Spiral-Astes, wo je zwei halbe Windungen aneinandergrenzen, Einschnürungen, die oft ziemlich tief einschneiden; schon vorher sind an diesen Stellen Querwände entstanden, die von sehr zarter Structur sind, sich aber allmählich, entsprechend der nach Innen immer mehr fortschreitenden Einschnürung verdicken. Indem nun je eine halbe Spiralwindung auch in der Mitte oder doch nur wenig seitlich eine Querwand erhält, wird die Bildung der Doppelsporen eingeleitet. Gleichzeitig beginnt das Epispor sich zu färben, und zwar zunächst grau, später graublau, welche Färbung allmählig intensiver wird. Inzwischen hat sich auch an der Scheidewand, die zwischen je 2 Theilsporen entstanden war, eine Einschnürung mit entsprechender Verdickung jener verbunden, gebildet. Die nur noch locker zusammenhängenden Glieder der Spirale lösen sich von einander los, die ursprünglichen Verbindungsstellen derselben runden sich ab, die Bildung der Sporen ist beendet. Erst nach und nach wird die Farbe des Epispor's noch dunkler, so dass die reifen Sporen blauschwarz gefärbt sind.

Während nun alle diese eben geschilderten Veränderungen an den kurzen, spiraligen Seiten-Aesten des fertilen Mycel's vor sich gehen, hat sich auch dieses selbst in ähnlicher Weise umgewandelt. Auch die Tragfäden jener Aeste werden zu Sporen, und der Prozess der Sporenbildung ist nicht wesentlich verschieden. Noch während die Spiral-Aeste sich entwickeln, gliedert sich das Mycel durch zahlreiche, dichtstehende Querwände in Partieen, deren Längsausdehnung meist dem Längsdurchmesser einer Doppelspore entspricht; nur in seltenen Fällen ist derselbe grösser; dann entsteht aus einem derartigen Mycelstück eine Reihe von drei zusammengehörigen Theilsporen. Die weitere Umbildung des Mycel's zu Sporen erfolgt erst dann, wenn die gleichen Vorgänge in den davon abgehenden Spiral-Aesten fast beendet sind. Mit der Verdickung der Membran geht das Dickenwachsthum in der Querrichtung des Mycel-Fadens parallel; auch die leisten- oder warzenförmigen lokalen Verdickungen der als Epispor zu bezeichnenden äusseren Membranschicht bilden sich aus. An den schon vorhandenen Querwänden tritt dann eine immer tiefer greifende Einschnürung auf, endlich theilt sich jedes Mycelstück durch eine mittlere Querwand in zwei Fächer. Dass auch hier die Färbung des Epispor's allmählig stattfindet, das später die einzelnen Glieder des Fadens sich von einander ablösen, an ihren Polen abrunden und somit die Sporen darstellen, brauche ich nur kurz anzudeuten.

Aus obiger Darstellung geht also hervor, dass das gesammte Mycel, welches in den Samenknospen, den Funiculis und der Plancenta vorhanden ist, der Sporenbildung fähig ist. In den Hauptfäden erfolgt dieselbe einfach durch Zerfallen in entsprechende Theilstücke; in den spiralig gewundenen Aesten entsteht aus je einem halben Umgang der Spirale eine Doppelspore. In dieser Weise steht die Entwicklung der Sporen von *Geminella* ganz isolirt da unter den bisher in dieser Hinsicht untersuchten *Ustilagineen.* Nur bei *Urocystis Colchici* sind die Anfangs-Stadien der Entwicklung ähnliche Bildungen, die sich jedoch späterhin vielfach anders verhalten.

Die ebengenannte Art weicht in ihrem Entwicklungsgange von der durch Wolff's (l. c.) Untersuchungen bekannten *Urocystis occulta* einigermassen ab. Wir besitzen ausser diesen Mittheilungen über die Entwicklung der Sporen von *Urocystis* nur einige auch von Fischer v. Waldheim[1]) in seiner historischen Einleitung angeführte Notizen von de Bary[2]) und Kühn[3]), während Fischer v. W. selbst über diese Gattung keine Untersuchungen anzustellen vermochte.

Urocystis Colchici bildet ihre Sporen theils in den Zellen, theils in den Intercellular-Räumen des Parenchym's der Blätter und Blattstiele von *Colchicum autumnale,* und zwar findet sie sich an letzteren selbst an den unterirdischen Theilen der bekanntlich sehr tief im Boden wurzelnden Pflanze. Ihr vegetatives Mycel folgt in seiner Wachsthumsrichtung im Allgemeinen dem Verlaufe der Fibrovasalstränge, ist also wengistens Anfangs parallel der Längsachse des Blattstieles. Es wächst meist der Länge nach

---

1) l. c. pag. 69. 70.

2) Morphologie und Physiologie der Pilze. p.

3) Krankheiten der Culturgewächse. p. 78. 79.

durch die Parenchymzellen hindurch und sendet nach allen Seiten hin längere oder kürzere Aeste aus, die sich, wenigstens letztere, in der Regel quer durch die Zellen erstrecken und oft die Zellwände durchbohren. Ich habe jedoch das Mycel stets nur im Umkreise der Sporenlager vorgefunden, nie gelang es mir, dasselbe weiter herab zu verfolgen, so dass es nicht in der Zwiebel zu perenniren scheint. Auch ist leicht zu constatiren, dass die Wachsthumsrichtung der Mycelfäden bei vereinzelt stehenden Sporenlagern nicht nach diesen hin gerichtet ist; die fortwachsenden Enden desselben sind vielmehr stets centrifugal von den jugendlichen Sporenknäueln aus anzutreffen. Wenn zwei oder mehrere Sporenlager nahe beisammen stehen, so gewinnt es mitunter den Anschein, als ob sie sämmtlich durch Mycelstränge miteinander verbunden seien; dies ist allerdings sehr wohl möglich, doch ist es mir nach meinen Beobachtungen sehr unwahrscheinlich, dass auf diese Weise, nämlich durch das im Gewebe der Nährpflanze sich weiter verbreitende Mycel neue Sporenlager erzeugt werden. Vielmehr spricht das oben erwähnte Verhalten des Mycels, bei vereinzelten Sporenlagern, sowie der Umstand, dass die auf einem Individuum der Nährpflanze vorhandenen Sporenlager fast alle zu gleicher Zeit reifen, dafür, das die Infection durch auf verschiedene Stellen der Blätter und Blattstiele gelangte Sporidien gleichzeitig oder nahezu gleichzeitig an mehreren Orten erfolgt. Unterschiede in der Zeit der Sporen-Entwicklung finden sich an ein und demselben Exemplare der Nährpflanze nur dann, wenn bei demselben sowohl die Blätter als die tieferen Partieen der Blattstiele, die zum Theil unterirdisch sind, den Schmarotzer beherbergen. Die für die Entwicklung an letzteren Orte jedenfalls weit ungünstigeren Verhältnisse lassen es leicht begreifen, dass hier die Sporen später reifen, als an den oberen Theilen des Wirthes.

Die Fäden des vegetativen Mycel's sind von sehr geringer Dicke — ca. 2,5 Mikromill. —; ihr Inhalt ist homogenes, glasartiges Plasma, mit einzelnen Oeltröpfchen; die Wand der Fäden ist beträchtlich verdickt. In der Regel ist das Mycel meist auf weite Strecken hin ohne Querwände, nur selten zeigen sich solche, die dann ziemlich dick sind. Die längeren Aeste, welche der Hauptfaden des vegetativen Mycel's bildet, sind diesem analog lang gestreckt, meist in gerader Richtung die Zellen durchsetzend; seltner hin und her gebogen oder in den Intercellularräumen hinkriechend. Die kürzeren Aeste, die in der Folge auch von den secundären Fäden des vegetativen Mycel's in grosser Anzahl gebildet werden, sind ihrer Structur und ihrem Inhalt nach Anfangs ganz gleich dem sie erzeugenden Faden; sie sind jedoch ihrer physiologischen Funktion nach von demselben verschieden, indem aus ihnen die Sporen sich bilden. Sie erscheinen zunächst als kurze Ausstülpungen des vegetativen Mycel's; indem sie allmählich heranwachsen, zeigen sie eine mehr oder minder deutliche, spiralige Windung; in seltneren Fällen hat es bei einer einfachen Krümmung sein Bewenden. Die Dicke dieser Fäden beträgt etwas über 3 Mikromill. Theils aus demselben Mycelfaden, theils aus andern daneben hinwachsenden Fäden, endlich auch aus den sporenbildenden Fäden selbst, wachsen gleichzeitig mit den sich spiralig krümmenden Aesten oder doch nur wenig später andere Aeste heran, die sich fest an jene anlegen und mit ihnen verwachsen, entweder gerade verlaufend, oder mehr oder weniger gekrümmt, dem Verlauf der Windungen jener folgend. Sie unterscheiden sich durch nichts von den spiralig gewundenen Fäden, auch ihr Durchmesser ist dem der letzteren gleich. Sie wachsen zum Theil über den Gipfel der Spirale hinweg, oder erreichen denselben nur eben, bleiben aber stets ziemlich kurz; ihre Enden gliedern sich später von dem übrigen Faden durch eine Querwand ab. Es liegt nun sehr nahe, nach Analogie anderer Pilze, diesen ganzen Vorgang als einen Geschlechtsakt [1]) aufzufassen und demnach den spiralig gewundenen Ast als Carpogon, die sich anlegenden Aeste als Pollinodien anzusprechen. Es ist auch sehr wohl möglich, dass diese Annahme richtig ist; doch möchte der Umstand gagegen sprechen, dass bei *Ustilago* selbst ebenso wie bei *Geminella* ein ähnlicher Vorgang durchaus nicht nachweisbar ist. Soviel steht jedenfalls fest, dass bei den beiderlei Aesten irgend ein Unterschied in der Structur oder dem Inhalte nicht vorhanden ist.

(Schluss folgt.)

---

1) Diese Arbeit ist am 1. September vor. Jahres abgeschlossen.

Beobachtungen über Haarbildung, zunächst an Kartoffelkeimen.

Von Dr. Carl Kraus in Triesdorf.

Der Versuch, die an *Polygonum Persicaria*, *Lilium Martagon* und anderen Pflanzen, die an trockenen Standorten haarig erscheinen, gemachten Beobachtungen dadurch zu erklären, dass man annimmt, an solchen Orten würden von Individuen einer Art, von denen die einen mehr, die anderen weniger oder gar nicht behaart variirten, nur erstere erhalten bleiben, letztere zu Grunde gehen, liefert natürlich keine Erklärung für die Erscheinung selbst; auch die Annahme, dass die Ausbildung der Haare anderen Theilen derselben Pflanze Nahrungsmaterial entziehe, dass sich diese anderweitige Verwendung in der geringeren Grösse der Blüthen und Samen ausspreche u. s. w. besteht nur für eine oberflächliche Betrachtung und ist überhaupt, wie die sogleich anzuführenden Beobachtungen ergeben, eine Verwechslung von Ursache und Wirkung.

Kartoffelkeime (Prolific), welche man in sehr feuchter Atmosphäre auswachsen lässt, sind nicht allein (relativ wie absolut) ärmer an Haaren, welche noch dazu oft kürzer sind, sondern selbst ganz nackt; die Region der Behaarung reicht nicht so weit am Stengel in die Höhe wie an in trockener Luft gewachsenen Keimen. Erstere wachsen aber auch beträchtlicher und rascher, die Internodien sind länger und es entspringen auch zahlreichere und längere Wurzeln von den Knoten, auch längere Stolonen, es nimmt sogar die Ausbildung von Seitenknospen zu Stolonen entsprechend dem grösseren Saftdrucke zu.

Die Erklärung dafür ist einfach. Bei abnehmender Feuchtigkeit, also abnehmendem Saftdrucke sinkt das Längenwachsthum, es tritt zunächst ein relativ stärkerer Turgor in der Querrichtung ein; der Erfolg zeigt sich nicht allein in vermehrtem Wachsthume der Cambiumzellen, sondern erstreckt sich auf den ganzen Stammquerschnitt, auch auf die Epidermiszellen, diese werden zu einem tüllenartigen Wachsthum getrieben. Dass dem so ist, lehrt auch die Vergleichung solcher Keime, welche ohne Licht wuchsen, mit solchen, welche einige Wochen dem Lichte ausgesetzt waren. In beiden Fällen treten die Haare erst an den Internodien auf, in welchen das Längenwachsthum abnimmt, daher reicht hier ebenso wie bei den oben verglichenen Keimen die Behaarung bei ersteren nicht so weit am Stengel hinauf wie bei letzteren. Rasches Längenwachsthum (was auch für die entsprechenden Regionen wachsender Wurzeln gilt) oder auch Ableitung von Druck und Wachsthumsmaterial von einem beobachteten Internodium mit gehemmtem Längenwachsthume stehen der Haarbildung entgegen; die Ursache, welche das Längenwachsthum hemmt, mag es Licht oder Sinken des Saftdruckes sein, ist zunächst gleichgültig.

Ueberhaupt ist es bekannt, dass stärkerer Saftzufluss die Ausbildung der Haare fördert, wie die sog. Filzkrankheit, die Verhaarung der Staubfäden von *Verbascum* sp., deren Beutel verkümmern, die Verhaarung der Blüthenstiele von *Rhus Cotinus*, wenn sie keine Früchte ansetzen u. s. w. beweist. Die Antithese in der Entwickelung verschiedener Theile einer Pflanze, welche für die landwirthschaftliche Pflanzenphysiologie von der grössten Wichtigkeit und für die Culturmethoden entscheidend ist, gilt für Hauptachse und Seitenachsen, Blattstiel und Blattspreite, Stamm und Blatt u. s. w., ebenso auch für die Haare gegenüber dem Internodium, aus dessen Epidermiszellen sie entstehen.

Bryologische Notizen aus dem Rhöngebirge.

Von Adelbert Geheeb.

(Schluss.)

33) *Barbula fragilis* Wils. (*B. Drummondii* Mitt). Jedenfalls eine der auffallendsten Erscheinungen im Rhöngebirge, die in Deutschland, nach Milde's Bryologia, nur in Oberbaden sich wiederfindet! Ich fand das Moos zuerst auf feuchten Wiesen am Nordabhange des Kreuzbergs (16. April 74), circa 870 Met., in der Nähe *Dicran. palustre* und *Barbula tortuosa*, und noch selbigen Tag weiter unten, am Saume des Sinnwaldes, auf einem einzigen Sandsteinblock. In diesem Jahre nun traf ich das seltene Moos in unsäglicher Menge an am Westfusse des Pferdskopfs, in der Richtung nach Abtsroda zu, in oft handgrossen Polstern auf Wiesen, bisweilen auch auf Basaltsteinen daselbst; endlich auf Bergwiesen beim Dorfe Birx, am Pfade nach dem schwarzen Moor, gleichfalls in Menge! Trotz dieser grossen Verbreitung habe ich weder von Blüthen, noch von einer Frucht eine Spur auffinden können.

Letztere lernte ich erst dieser Tage kennen, durch die Liebenswürdigkeit Schimper's, an Exemplaren aus Schweden und Canada. —

34) *Cinclidotus riparius* Hst. ist für die hiesige Flora nicht minder interessant, als das vorige Moos. — Im Dörfchen Aura bei Kissingen, auf Steinen in der Saale unter der Brücke, sammelte ich zahlreiche Exemplare dieser mehr der südeuropäischen Flora angehörenden Art, welche im Rhöngebirge ihre nördlichste Grenze hat. Steril. (1874 und 75). —

35) *Cinclidotus fontinaloides* Hdw. Neue Standorte: das Saalufer bei Neustadt, Euerdorf, und Aura. — Die in meinem I. Artikel, Flora 1870 Nr. 20, vom Marktbrunnen in Fladungen angegebene kleine und durch stärker gezähnte Blattspitze ausgezeichnete Form wird in dem neuen Werke Molendo's als var: *Lorentziana* aufgezählt. —

36) *Grimmia conferta* Fk. Einen neuen Standort für diese Art lieferte mir der Engelsberg bei Tann, an dessen Basaltfelsen des südwestlichen Abhangs, mit *Grimmia commutata*, zahlreiche Exemplare zu finden sind. —

37) *Grimmia contorta* Wahlbg. Neuer Standort: der Bubenbader Stein, auf Phonolithfelsen. —

38) *Grimmia Mühlenbeckii* Schpr. Für diese Art haben sich die Standorte so gemehrt, dass sie als „Charactermoos" der hohen oder langen Rhön wohl betrachtet werden darf. Und am reichlichsten, mit den schönsten Früchten, traf ich sie auf Basaltblöcken in der Umgebung des steinernen Hauses an! —

39) *Grimmia trichophylla* Grev. Neue Standorte für Fruchtexemplare: der Schnepfenberg bei Schwärzelbach, zahlreich auf Sandsteinfelsen, und auf gleicher Unterlage bei der Scheuermühle nächst Detter. (A. G. 1874). —

40) *Ulota Hutchinsiae* Sm. Auf einem Sandsteinblocke im Schondergrund zwischen der Heck- und der Mittelmühle bei Heiligenkreuz d. 29. Juli 1873 zuerst von mir entdeckt, sammelte ich zahlreichere Exemplare kürzlich bei Kissingen: an Sandsteinfelsen der Wichtelshöhlen und auf Sandsteinen im Walde gegen Euerdorf. —

41) *Ulota crispula* Bruch ist in der Rhön nicht so selten als ich früher annahm. In den grossen Eichwäldern bei Burgwallbach, Schmalwasser, Aschach, Frauenroth, ist sie häufig anzutreffen, ebenso wie *U. Ludwigii*, *Bruchii* und *crispa*.—

42) *Orthotrichum obtusifolium* Schrad., in der Rhön sehr selten fructificirend, sammelte ich in reichlichen Fruchtexemplaren an den Pyramidenpappeln hinter dem Hospital zu Geisa. —

43) *Orthotrichum tenellum* Bruch. In Prachtexemplaren mit voriger Art! —

44) *Zygodon viridissimus* Dicks. An alten Eichen am „Beerbahn" bei Frauenroth, steril. (A. G. 1874). —

45) *Schistostega osmundacea* W. et M. Die Standorte für das reizende „Leuchtmoos" haben sich für unser Gebiet so vermehrt, dass man wohl sagen kann: wo in der Rhön in schattigem Waldesgrund steile Felsen von Buntsandstein am Ufer eines Baches sich erheben, kann in den Felsspalten das Moos mit Sicherheit angetroffen werden. Dagegen sind die 2 Localitäten auf Basalt (Kothen) und Phonolith (Bubenbader Stein) noch die einzigen dieser Art. Doch muss ich noch eines sehr eigenthümlichen Fundorts Erwähnung thun. Bei Oberbreizbach, im Thale nach Glaam, fand ich im Innern eines hohlen Erlenstamms auf sandiger Erde eine reizende Colonie von Fruchtexemplaren dieses Mooses, konnte aber, an so seltsamer Localität, das Leuchten des Vorkeims nicht wahrnehmen. —

46) *Leptobryum pyriforme* L. findet sich nur sehr zerstreut im Rhöngebirge und bis jetzt an folgenden Localitäten: Pferdsdorf bei Vacha, Schloss Biberstein, Batten, Gersfeld, Friedewald und seltsamer Weise auf der Spitze des Oechsenbergs auf Basalt im sogenannten „Keller". — Die schönsten Fruchtexemplare sah ich noch am Schloss Biberstein, wo sei Dannenberg zuerst fand. —

47) *Webera elongata* Schwgr. wurde in einem Hohlwege bei Langenfeld, unweit Lengsfeld von Dr. J. Röll in schönen Fruchtexemplaren gesammelt und mir freundlichst mitgetheilt. —

48) *Bryum cirrhatum* Hppe. et Hsch. Selten auf den Sandsteinen einer Grabenmauer im Walde an der Strasse von Hofbiber nach Morles (A. G. 1872.) —

49) *Bryum pallescens* Schleich. Neuer Standort: Lengsfeld, an den Sandsteinen eines Chausseegrabens, (A. G. 1873), von Juratzka freundlichst controlirt. —

50) *Bryum alpinum* L. Zahlreiche neue Fundorte sind für diese Art zu verzeichnen: auf Erde zwischen Basaltblöcken auf der hohen Rhön in der Nähe der Brücke die über das Moorwasser führt; auf Sandsteinblöcken bei Singenrain; im Sinngrunde zwischen Kothen und Neu-Glashütte auf Sandsteinblöcken, etc., steril. (A. G.). —

51) *Bryum cyclophyllum* Schwgr. sammelte ich an einer neuen Localität: in einem Wiesengräbchen nahe dem Abflusswasser des rothen Moors, unweit der Brücke, reichlich, aber steril. —

52) *Mnium insigne* Mitt. c. fruct. brachte ich von quelligen Wiesen am Nordabhange des Kreuzbergs mit. —

53) *Mnium serratum* Schrad. fructificirt reichlich am Fusse des Kreuzbergs, sowohl in den kalkigen Schluchten gegen Haselbach, als auch im Sinnwalde auf Sandstein. —

54) *Mnium cinclidioides* Blytt. Ein 2. Standort ist für dieses schöne Moos zu notiren: der Schwabenhimmelberg, an dessen südwestlichem Fusse ich es an Quellwasser in hohen prächtigen Rasen auffand (16. Aug. 75), — kaum 100 Schritte von der Bischofsheimer Chaussee. —

55) *Mnium subglobosum* Br. et Schpr. Obwohl dieses Moos in meinem letzten Berichte bereits erwähnt ist, da es, nach Milde, bei Kissingen von Dr. Buse gefunden worden ist, so habe ich mich doch so innig gefreut, als wenn ich eine neue Art entdeckt hätte, als es mir vergönnt war, das reizende Moos an zwei Localitäten, reichlich und stets voller Früchte, in der hohen Rhön aufzufinden. Zuerst an Wiesengräbchen am Abflusswasser des rothen Moors, nahe der Brücke, mit *Mn. cinclid.*, *Bryum Duvalii*, *Dicranella squarrosa* und *Sphagnum teres* am 30. Sept. 74 beobachtet, sammelte ich am südwestlichen Fusse des Schwabenhimmelbergs, auf quelligen Wiesen mit dem schon erwähnten *Mn. cinclidioides* zahlreiche Exemplare, d. 16. Aug. u. 8. Oct. 75. — Beide Standorte mögen nicht viel über 800 Met. über d. Meere liegen. — Die Früchte nur halbreif, mit einigen alten Kapseln daneben. —

Ein ganz wunderschönes Moos, das die Alpen zu fliehen scheint und dem nordischen Mooscharacter unserer Rhönflora noch mehr Gepräge verleiht. —

56) *Philonotis capillaris* Lindbg. Ueber dieses Moos, das in der Rhön an mehreren Orten von mir nachgewiesen wurde, bemerkt Molendo in seinem neuen Werke: „Ist wahrscheinlich nur eine sehr jugendliche *Ph. Marchica*.“ —

57) *Polytrichum commune* L. *β, perigoniale* Br. et Sch. — Im Sinngrunde oberhalb Kothen, gegen Neu-Glashütte. (A. G.)

58) *Buxbaumia indusiata* Brid. sammelte ich in wenig Individuen in einem Fichtenwäldchen nahe dem Stedtlinger Moor am Wege nach Schmerbach, — in der östlichen Vorder-Rhön, 12. Mai 1873. —

59) *Neckera pennata* Hdw. Neue Standorte: Feuerberg bei Schwärzelbach; am „schwarzen Berg" oberhalb Gefäll, und im Walde zwischen Oberbach und Rothenrain, — überall an Buchen. —

60) *Anomodon attenuatus* Schreb., mit Früchten äusserst selten und nur an 2 Localitäten von mir beobachtet, sammelte Herr Dr. E. Zickendrath aus Wiesbaden in zahlreichen Fruchtrasen auf Basaltblöcken einer Schlucht im Geiser-Walde, gegen die Bremer Hut, in dem milden Januar 1874. —

61) *Pseudoleskea atrovirens* Dicks. c. fruct. findet sich auch bei Ginolfs: auf Basaltblöcken gegen das steinerne Haus (A. G.). —

62) *Heterocladium dimorphum* Brid. — Der Verbreitungskreis auch für diese Art ist erweitert worden: Fulda, bei Ziegel (Dannenberg); Lengsfeld: am „rothen Kopf", c. fruct! (Dr. Röll); Oberstoppel, auf Waldboden, mit weiblichen Blüthen, und Hammelburg, auf sandigem Waldboden unter Eichen zwischen Untererthal und Neuwirthshaus, c. fruct! (A. G.). —

63) *Heterocladium heteropterum* Bruch. brachte ich auch aus der nördlichen Vorder-Rhön mit: auf Buntsandstein am Bächlein zwischen Glaam und Oberbreizbach, in schönen Rasen, welche weibliche Blüthen tragen. —

64) *Pterigynandrum filiforme* Timm., *β*, *heteropterum* Br. et. Sch. In sehr schönen Exemplaren an den Sandsteinstufen der Treppe auf dem Kreuzberge; auf Basalt oberhalb Weisbach bei Bischofsheim und beim Dorfe Frankenheim auf der hohen Rhön. (A. G.) —

65) *Orthothecium intricatum* Htm. Zahlreich in Kalkfelsspalten des Landeckerbergs, seltener auf dem Dreikopf bei Lautenhausen. (A. G.). —

66) *Brachythecium Mildeanum* Schpr., steril im Gebiete nicht selten, brachte ich in schönen Fruchtrasen von quelligen Wiesen des Schwabenhimmelbergs mit, 8. Oct. 75. —

67) *Eurhynchium striatulum* Spce. Neuer Standort: Dreikopf bei Lautenhausen, auf Kalkfelsen, steril. —

68) *Eurhynchium Vaucheri* Lesq. traf ich auf Kalksteinen unter Buchen bei Haselbach gegen d. Kreuzberg in einer Fülle von Fruchtrasen, dass das Moos buchstäblich von reifen Kapseln strotzte, — in ungeheurer Menge! (15. April 74). —

69) *Eurhynchium Swartzii* Turn. (*E. praelongum, β, atrovirens* Br. Eur. olim). Zuerst (1869) auf feuchten Sandsteinen im Innern der Ruine Auersburg steril beobachtet, sammelte ich schöne Fruchtrasen auf kalkigem Waldboden am Claushof bei Kissingen. (1874). —

70) *Plagiothecium undulatum* L. Dietges, auf nassem Boden, zwischen *Sphagnum*, im Fichtenwald „Sandplatte“, spärlich und steril (A. G. 16. Juli 73). —

Es ist auffallend, wie im Rhöngebirge so manches Moos eine gesuchte Seltenheit ist, das in den Nachbargebirgen, unter denselben Verhältnissen, wie es scheint, eine grosse Verbreitung hat. Dahin gehört obiges Moos, das ich in der südlichen Rhön, wo die feuchten Wälder der Sandsteinformation mit ihrem Heidelbeergrunde für sein Fortkommen so geeignet wären, vergeblich suchte, bis ich es endlich, den phonolithischen Kuppen des Bubenbader Steins und der Milseburg so nahe, in jenem Fichtenwald auffand, dessen Unterlage dem Sandsteine angehört. Noch räthselhafter ist mir das gänzliche Fehlen gewisser Moose; z. B. von *Pterygophyllum lucens*, welches, häufig mit *Plag. undulatum* vergesellschaftet, wohl keinem deutschen Gebirge zu fehlen scheint, wo es Quellen in kalkfreiem Gesteine giebt. — Sollten in der Rhön solche Erscheinungen in klimatischen Einflüssen zu suchen sein? —

71) *Amblystegium radicale* P. B. Für diese Art habe ich eine Anzahl neuer Standorte notirt: den Sodenberg bei Hammelburg, auf Kalksteinen; bei Glaam unweit Vacha, auf morschen Baumstrünken; auf Kalksteinen des Dreierbergs bei Friedewald, u. s. w. —

72) *Amblystegium Kochii* Br. Eur. sammelte ich, mit jungen Früchten, auf feuchtem Sandboden am Salzunger See. —

73) *Amblystegium Juratzkanum* Schpr. ist jetzt keine Seltenheit mehr, da sich dieses Moos an zahlreichen Localitäten im Rhöngebirge gezeigt hat. Es gehört aber auch jenes Moos, welches in meinem II. Artikel, Flora 1871, Nr. 1, als *A. serpens*, var. *longifolia* beschrieben ist, trotz der Bestimmung Milde's, als „zarte Form“ zu *A. Juratzkanum*, eine Berichtigung, die ich der Güte Herrn Juratzka's selbst verdanke. —

74) *Hypnum Sendtneri* Schpr. in Milde's Bryologia (*H. Wilsoni* Schpr. olim). Noch auffallend selten, ob übersehen und mit dem hier sehr gewöhnlichen *H. intermedium* Lindbg. verwechselt? Ich lernte erst den 2. Standort kennen: auf einer nassen Wiese bei Rossbach unweit Hünfeld. — Steril. —

75) *Hypnum Kneifii* Schpr. var: *pungens* H. Müll. (in Milde's Bryologia, pag. 351.) In einem ausgetrockneten Tümpel im „Zinkenholz" bei Katzenbach nächst Kissingen, in schönen Exemplaren (15. Sept. 74) von mir gesammelt. Diese ausgezeichnete Form ist, meines Wissens, nur noch in Westfalen und Schlesien beobachtet worden. —

76) *Hypnum falcatum* Brid. Zahlreich bei Kaltennordheim; quellige Wiesen in der „Grimmelbach"; seltener auf sumpfigem Waldboden bei Dietges (A. G.) — Steril. —

77) *Hypnum giganteum* Schpr. An diesem steril sehr gewöhnlichen Moose fand ich die ersten jungen Fruchtkapseln in einem Quellsumpfe auf d. hohen Röhn, an der Bischofsheimer Chaussèe, nahe der Moorwasserbrücke, 8. Oct. 75. —

78) *Andreaea rupestris* L. Bereits 1863 von A. Röse auf der Milseburg gesammelt, wurde mir dieser Fund erst kürzlich von Freund Dannenberg mitgetheilt. —

79) *Sphagnum acutifolium* Ehrh., ε, *fuscum* Schpr. sammelte ich im schwarzen, braunen, und rothen Moor, auch fertil. —

80) *Sphagnum Girgensohnii* Russ. Neue Standorte: ;Gersfeld, im Walde nach Rommers; Oberbach; Waldaschach; Lengsfeld. (A. G.). — Immer noch steril! —

81) *Sphagnum squarrosum* Pers., hier sehr selten fruchtend, fand ich in reichlichen Fruchtexemplaren in Gräben des Waldes zwischen Reuth und Hasenbach, Bez. Kissingen. (Sept. 74). —

82) *Sphagnum teres* Angstr. Neue Standorte: am Abflusswasser des rothen Moors: im schwarzen und braunen Moor; am „Holzberghof" bei Bischofsheim. (A. G.). —

Geisa, d. 1. December 1875.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei
(F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

59. Jahrgang.

N° 11. Regensburg, 11. April 1876.

Inhalt. Dr. G. Winter: Einige Notizen über die Familie der Ustilagineen. (Schluss.) — A. de Krempelhuber: Lichenes Brasilienes. (Continuatio.) — Weiss: Zu den Bemerkungen von Sachs über Reinke's „Untersuchungen über Wachsthum.“

Einige Notizen über die Familie der Ustilagineen

von Dr. Georg Winter.

(Schluss.)

Der durch das Anlegen oft vieler Seiten-Aeste an den spiralig gewundenen Ast entstehende Knäuel ist nun so dicht, dass die Beobachtung der weiteren Vorgänge mit grossen Schwierigkeiten verknüpft ist. Zunächst zeigt sich ein bedeutendes Dickenwachsthum sowohl des Spiral-Astes als auch der äusseren Aeste, so dass die letzteren einen Querdurchmeser von ca. 6 Mikr. Mill. erreichen, ersterer hingegen bis zu 8—9 Mikr. sich verdickt. Zugleich tritt ein Gallertigwerden des ganzen Knäuels ein, das jedoch bei dem Spiral-Ast stärker ausgeprägt ist als an den Nebenästen, die während der ganzen Entwicklung eine deutlich doppelt contourirte Membran erkennen lassen. In Folge dieses Prozesses verschwinden die inneren Contouren der Membran der spiralig gewundenen Aeste an denjenigen Stellen, wo die Windungen fest aneinanderliegen, das heisst im Innern der Spirale; die beiden

Hälften je eines Umganges verschmelzen miteinander. Während dieser Vorgänge bleibt der Inhalt der Fäden unverändert, ein Körnigwerden des Plasma's war in keinem Falle zu sehen. Die Windungen des spiraligen Astes werden nun zu den Hauptsporen, die anliegenden Seitenäste dagegen zu den Nebensporen, wie sie Wolff bei *Urocystis occulta* genannt hat. Es ist mir leider nicht gelungen, diesen Prozess vollständig aufzuklären; die gallertartige Beschaffenheit der ganzen Masse, die fest dem Spiralast anliegenden Nebenäste machen es unmöglich, selbst unter Anwendung der verschiedensten Reagentien und sonstiger Mittel, dies direct zu beobachten.

Die weitere Ausbildung der Sporen geht nun schnell vor sich; theils durch das Gallertigwerden der Aeste, theils durch späteres Dickenwachsthum erreicht der einzelne Sporenknäuel einen Durchmesser von 19 bis 24 Mikromillimeter. Bei der Weiterentwicklung verschwindet die gallertige Beschaffenheit, die Anlagen der Hauptsporen umgeben sich mit einer Membran, die durch rasches Dickenwachsthum sehr bald Exosporium und Endosporium unterscheiden lässt. Diese Membran nimmt eine hellgelbe, allmählich dunkler werdende Färbung an, die schliesslich dunkelbraun wird. Fast gleichzeitig färbt sich auch die Membran der Nebensporen, die, wie oben gesagt, nur wenig gallertartig geworden waren, gelblich, welche Farbe bis zur völligen Reife nur wenig dunkler wird. Die Hauptsporen enthalten beim Beginn der Färbung zahlreiche, grosse Oeltropfen; in den Nebensporen findet sich deren gewöhnlich nur je einer, seltener mehrere, die bei der völligen Reife verschwinden.

Urocystis Colchici unterscheidet sich also in der Entwicklung ihrer Sporen von *U. occulta* hauptsächlich durch die gleichzeitige Ausbildung derjenigen Aeste, die einerseits zu den Hauptsporen, anderseits zu den Nebensporen sich heranbilden.

Die Sporen zur Keimung zu bringen, ist mir nicht gelungen, obgleich ich diess unter den verschiedensten Verhältnissen versucht habe.

Ich schliesse hieran Mittheilungen über einige Arten der Gattung *Ustilago* selbst, und zwar zunächst von *Ustilago Ischaemi* Fckl., bei der die Entwicklung der Sporen wenigstens in ihren ersten Stadien von derjenigen andrer *Ustilago*-Arten nicht unwesentlich abweicht. Das vegetative Mycel findet sich in den gesammten Axentheilen der Nährpflanze; es verbreitet sich von dem Rhizom aus, wo es theils in den Intercellularräumen, meist jedoch die Zellen querdurchsetzend, immer aber nur in geringer Menge angetroffen wird. Von hier aus tritt es in den Halm ein, der zur Zeit des ersten Auftretens des Parasiten noch nicht hohl ist, und in dessen Knoten es sich am reichlichsten entwickelt. Diesen durchzieht es jedoch keineswegs seiner ganzen Länge nach als ein ununterbrochener Faden; die Wachsthumsrichtung der einzelnen Myceläste ist vielmehr eine höchst unregelmässige, selten den Fibrovasalsträngen parallel, meist schief durch das Halmparenchym verlaufend. Sie bilden zahlreiche, fast rechtwinklig abgehende Aeste, sind in ihrer ganzen Länge ohne Querwände, vielfach wellig und knotig angeschwollen. In dem Rhizom ist die Membran derselben dicker als im Halm, doppelt contourirt, während sie im Halm schon eine schwach gallertartige Beschaffenheit zeigt. Der Inhalt dieses vegetativen Mycels ist vollständig homogenes Plasma, ohne Oeltropfen und nur selten mit vereinzelten Vacuolen. Der Durchmesser der Fäden schwankt von 2—3 Mikromillimeter Dicke.

Die Sporenbildung findet nun in dem gesammten Blüthenstande statt, der durch den Schmarotzer bis auf die Aehrenspindeln zerstört wird.

Das vegetative Mycel, das unterhalb des Blüthenstandes das Gewebe der Nährpflanze in dichten Massen erfüllt, wächst in die Verzweigungen des ersteren hinüber und sendet nach der Peripherie derselben unter mehr oder minder spitzem Winkel ziemlich lange Aeste aus, welche in die dicht aneinander gedrängten Aehrchen übertreten, und sich an ihrer Spitze gabelig oder fast wirtelig verzweigen. Diese Zweige entwickeln ihrerseits wiederum kürzere oder längere Seitenzweige, so dass an den Orten, wo die Sporenbildung stattfindet, ein überaus dichtes Gewirr von Mycelfäden entsteht. Aeusserst zarte Längsschnitte durch diese Theile ergeben jedoch klare Bilder, nach denen sich die weiteren Vorgänge der Entwicklung, wie folgt, feststellen lassen.

Die Structur und der Inhalt der sporenbildenden Aeste stimmt Anfangs mit derjenigen des vegetativen Mycel's überein, wie wir dasselbe im Halme kennen gelernt haben. Später treten in dem homogenen Inhalte kleine, vereinzelte Oeltröpfchen auf, mitunter von Vacuolen begleitet, während die Membran, einfach contourirt, schwach gallertartig erscheint. Hierauf tritt zunächst an den äussersten Enden der Verzweigungen ein nicht unbeträchtliches Dickenwachsthum ein, so dass dieselben einen Durchmesser von 7—9 Mikromill. erreichen, während sie im unteren Theile nur

3,5—4 Mikr. messen. Ein Theil dieser Vergrösserung des Querdurchmessers der Aeste ist jedoch auf Rechnung der allmählichen Zunahme des Gallertigwerdens der Membran zu setzen. Hiermit gleichzeitig werden nun und zwar in centripetaler Richtung eine Anzahl ziemlich dicht stehender Querwände gebildet, die Anfangs sehr zart sind, und den Mycelfaden in nahezu quadratische Glieder theilen. Nun findet ein energisches Dickenwachsthum der Membran jedes einzelnen Gliedes statt, so dass dieselbe als breite doppelt contourirte Hülle den Inhalt umgibt (taf. VII. fig. 3, 4.), in dem sich jetzt zahlreichere und grössere Oeltropfen finden, der aber übrigens noch immer ganz homogen erscheint. Die Verzweigungen des Mycel's, die wie bemerkt in ausserordentlich grosser Zahl entstanden sind, haben sich nun schon Anfangs dicht aneinandergelegt. Bald nach der Bildung jener Querwände nimmt aber das Gallertigwerden der Membran der Aeste immer mehr zu, bis schliesslich die ganze Masse, das heisst zunächst nur in ihren peripherischen Theilen gelatinös geworden ist. In Folge dessen sind weder die Umrisse der einzelnen Aeste, noch die Contouren der Astglieder mehr zu erkennen; nur die stark lichtbrechenden Inhaltsmassen der letzteren lassen die frühere Anordnung derselben vermuthen (taf. VII. fig. 5.).

Allmählich differenziren sich nun innerhalb der Gallertmassen die Episporien der sich bildenden und langsam vergrössernden Sporen. Diese sind anfänglich glänzende, hyaline, oft sehr unregelmässig gestaltete Körper; sie sind eckig, rundlich, an denjenigen Seiten, wo je zwei aneinander grenzen, abgeplattet und geradlinigt begrenzt. An Stellen der jugendlichen Sporenmasse, wo die Aeste nicht allzudicht aneinander lagen, wo also die durch das Gallertigwerden der Membranen hervorgerufene, gegenseitige Verschmelzung derselben nicht zur vollständigen Verwischung der ursprünglichen Lage und Ausdehnung der sporenbildenden Zweige führte, da lassen auch die jüngeren, ja in seltenen Fällen selbst fast reife Sporen, deutlich ihre Enstehung aus den Gliedern der Mycel-Aeste erkennen (taf. VII. fig. 6.). Wenn die Verschmelzung der gesammten sporenbildenden Mycelmassen eine sehr innige war, so sind die Sporen fast bis zur Reife ringsum von geraden Linien begrenzt, sie haben dann eine sehr unregelmässige, polygnale Form.

Mit der weiteren Ausbildung der Sporen bis zu ihrer definitiven Gestalt tritt auch die Färbung des Epispor's ein, die Anfangs ein blasses Gelb, später zu ziemlich dunkelem Braun wird.

Allmählich lösen sich dann die Sporen von einander los, indem die sie verbindende gelatinöse Substanz zur Vergrösserung der Sporen verbraucht worden ist; ihre Umrisse runden sich ab. — Das Epispor ist bei dieser Species ohne jede lokale Verdickungen.

Bei *Ustilago Ischaemi* scheint also das Mycel in dem Rhizom zu perenniren, da es selbst zur Reifezeit der Sporen noch vorhanden ist.

Die Sporen waren auch bei dieser Art nicht zum Keimen zu bringen, welcher Umstand auch Infectionsversuche unmöglich machte.

Ustilago utriculosa (Cda.) Tul. ist bereits durch Tulasne [1]) nach Sporenform und Auftreten in der Nährpflanze beschrieben worden. Sie steht in ihrem ganzen Entwicklungsgange der *Ustilago flosculorum* sehr nahe; die Gewebepartieen am Grunde der Stamina und des Fruchtknotens verschiedener Polygonum-Arten werden von ihr zerstört. Man findet in den allerjüngsten Blüthen der Nährpflanze (in meinem Falle *Polygonum lapathifolium*,) zuerst in der Basis der Filamente die ausserordentlich zarten Mycelfäden. Es sind dies nur 1,5—2 Mikr. Mill. dicke Hyphen, deren Membran schon ein wenig gallertartig geworden ist (taf. VI. A. fig. 1.). Ihr Inhalt besteht aus homogenem Plasma, das mitunter Oeltröpfchen und grössere Vacuolen enthält; sie sind an den Spitzen in der Regel gabelig verzweigt, übrigens vielfach gekrümmt, ohne Querwände. Auf die Antheren hat das Vorhandensein des Mycel's zunächst keinerlei übeln Einfluss; der Pollen entwickelt sich in ganz normaler Weise. Anders verhält es sich mit dem Fruchtknoten; dieser wird zunächst an seiner Basis von dem Mycel ergriffen, das sich immer weiter verbreitet, die Entwicklung der Samenknospe verhindert und das gesammte Gewebe des Fruchtknotens mit Ausnahme der Epidermis zerstört. Inzwischen ist auch das Gewebe an der Basis der Filamente durch den sich immer mehr entwickelnden Pilz verdrängt und resorbirt worden es entsteht dann eine grosse gemeinsame Höhlung, die allmählich von den Sporen des Pilzes blasenartig erweitert und erfüllt wird. Die Oberseite der Blase ist gekrönt von den verkümmerten und vertrockneten oberen Theilen der Stamina und dem ebenfalls verschrumpften Griffel.

Durch reichliche Astbildung vermehrt sich das Mycel sehr schnell derart, dass es selbst in sehr jungen Blüthen die oben

---

1) l. c. pag. 102, taf. IV. fig. 2—6.

genannten Theile der Nährpflanze in Menge erfüllt. Die Verzweigung der Mycelfäden ist eine sehr unregelmässige; die Aeste erreichen sehr verschiedene Länge, sind manichfach gekrümmt und schlingen sich regellos durcheinander, so dass es schwierig ist, sie auf längere Strecken zu isoliren. Sehr früh schon werden ihre Membranen gallertartig; es verschmelzen dann oftmals die an der Spitze eines gemeinsamen Mutterfadens gebildeten Aeste vollständig oder theilweise mit einander, eine Erscheinung, die bekanntlich für *Ustilago* charakteristisch ist. Die Entwicklung geht nun in ganz derselben Weise weiter, wie sie Fischer von Waldheim[1]) für *Ustilago* im Allgemeinen geschildert hat; ich kann mich daher kurz fassen.

An den Spitzen der Aeste beginnend und nach dem Grunde derselben fortschreitend, werden die Sporen angelegt, indem sich die Inhaltsmassen der Fäden in eine Anzahl Partieen sondern, und gleichzeitig im Umkreise dieser stark lichtbrechenden eckigen oder rundlichen Massen Anschwellungen oder Höcker im Verlaufe des Fadens entstehen. Diese vergrössern sich, indem sie immer stärker gelatinös werden und erreichen schliesslich den doppelten bis dreifachen Durchmesser des sie tragenden Astes. Derartige Anschwellungen bilden sich nun immer mehr, so dass endlich der ganze Faden sich in dieser Art umgebildet hat. Sie sind an denjenigen Seiten, mit denen sie an benachbarte Höcker angrenzen, von geraden Linien begrenzt, so dass sie oft polyedrisch erscheinen, an der freien Seite sind sie jedoch abgerundet. Innerhalb der Gallertmembran differenzirt sich dann rings um die Inhaltsmasse das spätere Episporium der Spore, Anfangs noch hyalin, aber bald einen Anflug von hellviolleter Färbung zeigend. Während nun die äussere Gallertmasse mehr und mehr schwindet, wächst das Epispor beträchtlich in die Dicke, und durch lokales Dickenwachsthum bilden sich die netzförmig verbundenen Leisten desselben heran, die für *Ustilago utriculosa* charakteristisch sind. Schliesslich ist die Gallertmasse vollständig verbraucht, die Sporen, ihres Bindemittels beraubt, lösen sich von einander los, und erfüllen als violett-schwarzes Pulver die zerstörten Blüthen.

Es ist mir trotz langen Suchens nicht gelungen, in irgend einem andern Theile der Nährpflanze Mycel anzutreffen; selbst in den jüngsten noch erkennbaren Stadien der Anwesenheit des Pilzes waren sowohl die gemeinsame Axe des Blüthenstandes als

---

1) l. c. pag. 86, 87.

der Grund der befallenen Blüthen vollständig frei von Mycel. Der Pilz scheint demnach nicht von unten herauf durch den Stengel und seine Verzweigungen nach den Orten der Sporenbildung zu wachsen, sondern es müssen die Blüthen selbst direct inficirt werden. Da ich auch bei dieser Species vergeblich versucht habe, die Sporen zum Keimen zu bringen, so war es auch nicht möglich, Aussaaten behufs künstlicher Infection anzustellen.

Während also die Sporen gewisser *Ustilagineen* unter keinen bisher uns bekannten Verhältnissen keimen, findet dieser Prozess bei einer Reihe von Arten sehr leicht und schnell statt, ohne dass es besonderer Bedingungen bedürfte. Ich erwähne nur *Ust. flosculorum*, deren Keimungserscheinungen Fischer von Waldheim (l. c. pag. 113.) ausführlich beschrieben hat, und die ich in allen Punkten bestätigen kann. Ebenso verhält sich *U. destruens*, deren Sporen in Wasser gebracht nach 24—36 Stunden kräftige Keimschläuche entwickeln. Auffallend ist bei manchen *Ustilagineen* die Schnelligkeit des Wachsthums der Keimschläuche, besonders verglichen mit den Ascomyceten. Es sei gestattet, eine Reihe von Messungen an *Ustilago destruens* aufzuführen.

Die Aussaat fand statt am 19. Juni Abends 7 Uhr 30 Min.; bereits am 20. Abends hatten besonders die nahe am Rande des Deckglases liegenden Sporen zahlreiche Keimschläuche gebildet. Die Messungen wurden am 21. früh 8 Uhr begonnen mit einer Spore, deren Keimschlauch um diese Zeit eine Länge von 10 Mikr. Mill. erreicht hatte; das Weitere zeigt folgende Tabelle:

Tag der Beobachtung.	Zeit der Beobachtung.	Länge des Keimschlauchs.	Bemerkungen.
21. Juni.	8 Morg.	10 Mikr.	
	9. 30.	17 „	
	10. —.	24 „	
	10. 30.	31 „	
	11. —.	38 „	
	11. 30.	43 „	
	12 Mitt.	44 „	
	12. 30.	45,5 „	
	1. —.	49 „	
	1. 30.	51 „	
	2. —.	52 „	
	2. 30.	49 „	Die hinterste der Spore zunächst befindliche Strecke des Keimschlauches ist vollständig frei von Plasma geworden, auf eine Länge von 9 Mikr.; gleichzeitig hat sich der ganze Keimschlauch um 3 Mikr. verkürzt.
	3. —.	49 „	Die Wanderung des Plasma's nach vorn hat eine Entleerung des hinteren Keimschlauchtheiles auf die Länge von 10,50 Mikr. bewirkt.

Von 3 Uhr bis Abends 10 Uhr zeigte sich keine Veränderung. Die Beobachtungen wurden am 22. Juni wieder aufgenommen; es hat sich während der Nacht ein Ast gebildet, der etwa in der Mitte des Hauptfadens abgeht und bereits eine Länge von 21 Mikr. erreicht hat. Der hinterste Theil des primären Keimschlauches ist in einer Länge von 16 Mikr. plasmafrei geworden. Bis Mittags 12 Uhr hat sich der Ast um 2 Mikr. verlängert, während sich der Hauptfaden auf 38 Mikr. verkürzt hat; zugleich ist auch die äusserste Spitze des letzteren 4 Mikr. weit inhaltsleer geworden. Der betreffende Keimschlauch zeigte weiterhin keine Veränderungen, so dass die Beobachtungen abgebrochen wurden.

Hieran knüpfe ich zum Schluss noch die Beschreibung der Keimungserscheinungen von *Ustilago hypodytes* Fr. die meines Wissens noch nicht bekannt sind. Zunächst bildet das Endosporium, das Exospor sprengend, eine Ausstülpung, deren Breite in der Regel dem Durchmesser der Spore fast gleich ist. Nachdem diese Ausstülpung die Länge von ca. 5—6 Mikr. erreicht hat, verschmälert sie sich entweder plötzlich (taf. VI. B. fig. 1. b.) oder allmählich bis zu 3 Mikr. Dicke; nur selten tritt der Keimschlauch schon anfänglich mit letzterem geringeren Querdurchmesser aus der Spore (taf. VI. B. fig. 1.). Der Inhalt des Keimschlauches ist Anfangs feinkörniges Plasma; später treten Vacuolen und Oeltröpfchen darin auf. So wächst er, ohne sich zu verzweigen, bis zu 20—24 Mikr. Länge heran, in welchem Stadium dann in der Regel eine oder einige Querwände erscheinen, obgleich sehr oft der ganze Keimschlauch bis zur Sporidienbildung ohne Querwände bleibt. Auch hier ist, wie bei andern *Ustilago*-Arten mitunter die Erscheinung zu beobachten, dass einzelne Strecken des Keimschlauches frei von Plasma werden. Hat derselbe eine gewisse Länge (etwa 30—50 Mikr.) erreicht, so zeigen sich kurze seitliche Aestchen, die allmählich heranwachsen und an ihrer Spitze keulenförmig anschwellen. Der obere Theil dieser Seiten-Aestchen setzt sich später durch eine seichte Einschnürung von dem untern ab, und stellt die Sporidie dar, die 6—7 Mikr. lang, keulenförmig und in den kurzen horizontal vom Keimschlauch abstehenden Stiel oder Träger verschmälert ist (taf. VI. B. fig 3.). Die weitere Beobachtung dieser Sporidien wurde durch das Eintrocknen der ausgesäten Sporen leider verhindert und später gelang es mir, trotz vielfacher Versuche nicht wieder, die Sporen von *U. hypodytes* zum Keimen zu bringen.

Ueber die Gattungen *Sorisporium* (besonders *S. Junci*), *Thecaphora* (*Th. hyalina*) und *Tuburcinia* behalte ich mir Mittheilung meiner Untersuchungen für eine spätere' Gelegenheit vor.

Leipzig, 1. September 1875.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. IV. *Geminella Delastrina.*

Fig. 1. bis 5. **Mycelfäden aus den Samenknospen von** *Veronica arvensis;* bei *sp.* die Anlagen der sporenbildenden Aeste; nur bei fig. 2. ist der Inhalt der Fäden mitgezeichnet; 600 mal vergrössert.

Fig. 6. und 7. **Mycelfäden mit sporenbildenden Aesten** (*sp*), die schon deutliche, zum Theil mehrfache Spiralwindungen zeigen; $\frac{500}{1}$.

Fig. 8. Stück eines Mycelfadens mit zwei sporenbildenden Aesten; die Membran ist verdickt und doppelt contourirt; $\frac{500}{1}$.

Fig. 9. Drei isolirte Spiral-Aeste; $\frac{600}{1}$.

Fig. 10. Vier Mycel-Stücke mit sporenbildenden Aesten, deren Membran durch locales Dickenwachsthum mit Warzen besetzt erscheint; das Epispor ist bereits deutlich erkennbar; $\frac{600}{1}$.

Fig. 11. a und b. Drei ganze Spiralwindungen, aus ihrem Verbande gelöst; bei *t* die Scheidewand, an der die Trennung der reifen Sporen stattfindet. 11 a $\frac{600}{1}$. 11 b $\frac{500}{1}$.

Fig. 12. Zwei zu Sporen umgewandelte Mycelstücke; das Epispor mit seinen warzigen Verdickungen ist bereits ausgebildet; bei *t* findet auch hier seiner Zeit die Theilung des Fadens in die Doppelsporen statt; $\frac{600}{1}$.

Fig. 13. Drei keimende Sporen; b. mit Sporidien (*sp*) $\frac{600}{1}$.

Fig. 14. Eine völlig reife Spore; $\frac{1150}{1}$.

Fig. 15. Stück eines Längsschnittes aus dem Markparenchym des Stengels mit zwei Strängen des vegetativen Mycels, das der Länge nach die Intercellularräume durchzieht; $\frac{500}{1}$.

Taf. V. *Urocystis Colchici.*

Fig. 1. 600 mal, fig. 2—9. 1150 mal vergrössert.

Fig. 1. Stück des Blattstiel-Parenchyms mit dem vegetativen Mycel.

Fig. 2. Fünf isolirte sporenbildende Aeste, theils nur gekrümmt, theils spiralig aufgerollt.

Fig. 3. Vier sporenbildende Aeste, bei denen das Hervorsprossen und Anlegen von Nebenästen begonnen hat.

Fig. 4. Zwei etwas weiter entwickelte Stadien der Sporenbildung.

Fig. 5. Ein fertiger Sporenknäuel; bei *h* die beiden Hauptsporen, durch ihre schon jetzt bedeutende Dicke gegenüber den anliegenden, die Nebensporen bildenden, Aestchen ausgezeichnet.

Fig. 6. Eine junge, noch hyaline Sporen-Anlage von oben gesehen; *h* die Hauptspore.

Fig. 7. Ein etwas reiferer Sporenknäuel; die Hauptspore *h* ist hellbraun gefärbt.

Fig. 8. Fast reifer, fig. 9. ganz reifer Sporenknäuel.

Taf. VI. A. *Ustilago utriculosa.*

Sämmtliche Figuren sind 1150 mal vergrössert.

Fig. 1. Die jüngsten Stadien des Mycel's aus der Basis des Fruchtknotens einer ganz kleinen Blüthe.

Fig. 2. bis 6. Verschiedene Entwicklungsstadien der Sporenbildung; die mit *v* bezeichneten Sporenanlagen zeigen bereits eine schwach violette Färbung; bei ihnen fängt das Epispor an, sich auszubilden.

Taf. VI. B. *Ustilago hypodytes.*

Fig. 1. a. bis d. Verschiedene Stadien der Keimung; der Reihenfolge der Buchstaben entsprechend; bei *x* Stellen des Keimschlauches, die inhaltsleer geworden sind; $\frac{1150}{1}$.

Fig. 2. Anfangsstadien der Sporidien-Entwicklung; $\frac{1150}{1}$.

Fig. 3. Fertige Sporidien (*sp*) auf ihren meist horizontal abstehenden Stielchen; $\frac{1150}{1}$.

Taf. VII. *Ustilago Ischaemi.*

Sämmtliche Figuren sind bei 1150 maliger Vergrösserung gezeichnet.

Fig. 1. Stück des vegetativen Mycel's aus dem Halme.

Fig. 2. bis 4. sporenbildende Aeste in verschiedenen Entwicklungsstadien.

Fig. 5. Eine Partie der mit einander verschmolzenen sporenbildenden Aeste, die in diesem Zustande eine Gallertmasse

darstellen, in der nur die glänzenden Inhaltsmassen der früheren Glieder der Aeste erkennbar sind. An der Spitze (bei *a*) ist noch die Entstehung aus zwei Aesten erkennbar.

Fig. 6. Ein isolirter sporenbildender Ast, der an seiner Spitze vier Reihen fast reifer Sporen trägt, die sich von einander lösen.

Lichenes Brasilienes, collecti a D. A. Glaziou in provincia brasiliensi Rio Janeiro

auctore Doct. A. de Krempelhuber.

(Continuatio.)

106. *Lecanora coarctata* Ach.;

Ad saxa granitica (coll. Nr. 6288, 3288, 3510, 3511, 3523 3517.)

A forma europaea nullo modo diversa.

107. *Lecanora frustulosa* (Diks.)

var. *thiodes* (Spr.) Fries L. Eur. ref. p. 141; Schaer. En. p. 57; *Lecanora atra* Ach. Feé Bullet. de la soc. bot. Franc. XX, (1873) p. 311 (ex errore).

Sporae 8nae, hyalinae, ellipsoideae vel oblongae, long. 0,011—013, crass. 0,004—0,005 mm.; hypothecium pallidum.

Ad saxa granitica (coll. Nr. 3495 et 3496).

Nil commune habet cum *Lecanora atra* Ach., nisi colorem disci.

Thallus hydrate kalico laete luteo-virens. —

var. *cinerascens* Krphbr.; *Lecanora depressa* Feé Bullet. de la soc. bot. Fr. XX, (1873) p. 312.

Thallo cinerascente.

Ad saxa granitica (coll. Nr. 3293).

Lecanora spissa Feé Bullet. soc. Bot. Fr. XX, (1873) p. 312 est *Lecan. frustulosa* v. *thiodes* apotheciis non rite evolutis, hymenio destitutis.

108. *Lecanora cerina* (Ehrh.); *Callopisma cerinum* α *Ehrharti* (Schaer.) Koerb. Syst. Lich. Germ. p. 127; Parerg. p. 63.

Corticola (coll. 1920).

109. *Lecanora erythroleuca* Nyl. Prodr. Lich. Nov. Gran. ed. 1 in 4. p. 29.

var. *subcerina* Nyl. in Flora 1869, p. 119; *Lecanora salicina* Ach. Feé Bullet. soc. bot. Fr. XX, p. 314.

Differens a typo apotheciis cerinis vel cerino-ochraceis. Sporae long. 0,022—025, crass. 0,010—013 mm.

(coll. 1920).

110. *Lecanora farinacea* Feé Ess. p. 117; tab. XXIX, fig. 6.

Ad cortices (coll. Nr. 3403).

Peraffinis *Lecanorae caesio-rubellae* Ach. et forsan specie non vere differt.

Sporae 8nae, oblongae, hyalinae, simplices, long. 0,016, lat. 0,009 mm. —

111. *Lecanara Floridana* Tuckerm. in Proceed. of the Americ. Acad. of arts and sc. Vol. V. p. 402; *Lecanora salicina* Feé Bullet. soc. bot. Fr. XX, p. 314.

Thallo parvulo crustaceo tenui contiguo inaequabili glauco cinerascente hypothallo nigricante sublimitato; apotheciis minutis adnatis, disco plano fusconigro opaco submarginato, marginem thallinum integrum demum subcoloratum aequante. Sporae 8nae, incolores, ellipsoideae, polari-diblastae, diam. 2-plo longiores. Tuckerm. l. c.

Corticola, socia *L. albellae* f. *chlaronae* (Ach.) (coll. 1923).

Species parva facie *Lecanorae sophodis* Ach. —

112. *Lecanora pallescens* (L.) Ach., Nyl. Prodr. Lich. Scand. p. 157; *Lecanora parelloides* Feé sp. n. Bullet. soc. bot. Fr. XX, p. 313.

Corticola (coll. 2771).

113. *Urceolaria recondita* Krph. spec. nov.

Thallus cinereus, glaucescens vel sordide albidus, rugulosus, tenuis, submembranaceus, continuus; apothecia in thallo demersa, disco concaviusculo vel plano, atro, cinereo-pruinoso, margine proprio subintegro et thallino dislacerato obsolete cincto; sporae 8nae, olivaceae, ovoideo-ellipsoideae, muraliformes, long. 0,029—031, crass. 0,012—013 mm.; hymenium angustum, paraphyses longae, graciles, bene perspicuae, hypothecium atrum.

Ad saxa quartzosa (coll. 3289).

Thalli superficies hydrate kalico et hypochlorite calc. non mutatur.

Species, affinis *Urc. scruposae* Ach., sed certe notis supra datis, inprimis apotheciis minoribus, nebulosis et quasi e thallo erumpentibus, sporis majoribus et indole thalli diversa. —

114. *Urceolaria scruposa* (L.) Ach. Syn. p. 142; Koerb. Syst. Lich. Germ. p. 168.

Ad saxa (coll. 3485, 5484, 3287, 5123).

Sporae olivaceae, submuraliformes, long. 0,027, crass. 0,011—012 mm. —

f. *arenaria* Schaer. Enum. p. 90.

Ad saxa arenaria (coll. 3512).

115. *Pertusaria nigrata* Krph. spec. nov.

Thallus sordide albidus vel cinerascens, crassus, eximie rimoso-areolatus, areolis deplanatis, determinatus; apothecia areolis immersa, plures (4—5) nuclei parum evidentes, massam deformem parvulam subgelatinosam lividam confusam et cuique areolae intrusam efformantes tantumque in superficie areolae ostiolis nigricantibus punctiformibus indicati; sporae solitae generis, 6-nae, magnae, incolores, long. (incl. limbo) 0,110—115, crass. (incl. limbo) 0,070 mm.; paraphyses longae, irregulares, confusae non bene conspicuae.

Corticola (coll. 5579, unicum! in mea coll.).

Species singularis, thallo eximie areolato et areolis supra punctis (vel maculis punctiformibus) 4—5 nigricantibus notatis et intus massa subgelatinosa livida immersis, facile dignoscenda, cumque nulla alia specie generis *Pertusaria* nec camparanda nec permutanda.

Specimen nostrum circ. 2 centimet. diametro latum.

116. *Pertusaria polycarpa* Krph. spec. nov.

Thallus albidus, tenuis, laevis, indeterminatus (ut videtur); apothecia numerosa, in protuberantiis thallodicis, parum elevatis, deplanatis, irregularibus vel obsoletis, aut thallo ipso immersa, 20—30 in quavis protuberantia deplanata, ostiolis punctiformibus nigricantibus vel atro-cinereis minute foveolatis; sporae 2 in asco forma solita generis *Pertusariae*, long. 0,110—112, crass. 0,032—040 mm., nuclei fuscentes.

Corticola (coll. 6265).

Species ostiolis apotheciorum numerosis in protuberantiis deplanatis thallodicis, quae faciem minute foveolatam et nigropunctatam prae se ferunt, valde insignis cumque nulla alia specie generis Pertusariae commutanda, excepta forsan (secundum descriptionem hujus speciei) *Pertusaria dermatode* Nyl.. nobis autem plane ignota.

117. *Pertusaria corrugata* Krph. spec. nov.

Thallus cinereo-glaucescens, crustam membranaceam continuam crassiusculam intus albam rugoso-inaequalem efformans, indeterminatus (ut videtur), verrucae fructiferae minutae, parum conspicuae, dispersae, monothalamiae, saepe difformi-confluentes: apothecia extus solum ostiolis minutissimis clausis vel parum apertis indicata; sporae 8nae, hyalinae, oblongae, long. 0,088—090; crass. 0,033—038 mm. —

Corticola (coll. 3477).

Affinis *Pertusariae confundenti* Nyl. et forsan tantum hujus forma, colore thalli et sporis minoribus a typo diversa.

Thallus crassiusculus subcartilagineus, valde inaequalis, plicato-rugosus; verrucae ostiolis parum visibilibus, vix tinctis, plerumque porum unicum ferentes.

118. *Pertusaria scrobicularis* Krph. sp. nov.

Thallus albidus, tartareo-membranaceus, sat tenuis, continuus; apothecia in verrucis thallinis parvis vel mediocribus, lat. circ. 0,5—1,0 mm., lecanoroideis, confertis, totam crustam paene obtegentibus, inclusa, nucleo subdiscoideo pallido-carneo albo-suffuso, singulo in quavis verruca; sporae 6—8nae, oblongae, hyalinae, long. 038—0,044, crass. 0,015—016 mm., limbo angusto hyalino, gelatinoso vel nullo circumdatae.

Corticola (coll. 3186).

Similis *Pertusariae multipunctae* (Turn.), sed sporis et verrucis fructiferis apice scrobicularibus, sublecanoroideis diversa.

Color thalli nec hydrate kalico nec hypochlorite calcico mutatur.

119. *Pertusaria Quassiae* (Feé) Nyl. Feé Essai p. 81 sub Porina.

Corticola (coll. 2196, 3406, 5547,);

var. *infuscata* Krphb.

Thallus albidus, tenuis, rugulosus, continuus, ambitu linea atra limitatus; verrucae numerosae, dispersae, rotundatae vel deformes, depressae, medicocres lat.) c. 1,5 mm.), extus fuscescentes, ostiolis pluribus minutissimis, clausis instructae, intus nucleis carneis; sporae 4—6, plerumque 4, hyalinae, endosporii margine tenuiter plicato-crenato, long. 0,086—090, crass. 0,030—033 mm.

Ad cortices (coll. 6337 5535 et 5536).

Color fuscescens verrucarum forsan tantum fortuitus, sed valde conspicuus.

Diagnosis a Feeo ad *Pert. Quassiae* l. c. data solito modo manca et mala, praeterea icon tab. XXXVI f. 13 in supplem. p. 72 citata in hac tabula deest. —

Determinatio nostra, specimine archetypo ad comparandum deficiente, non omnino certa.

(Continuatur.)

Zu den Bemerkungen von Sachs (Flora 1876 Nr. 7.) über Reinke's „Untersuchungen über Wachsthum".

Um weiteren Irrungen vorzubeugen, sehe ich mich zu der Bemerkung veranlasst, dass ich meine Messungen an dem Blüthenschafte einer *Agave Jacquiniana,* wie ich diess in der betreffenden Abhandlung auch hervorhob, an einem „Zeigerapparate der einfachsten Form" anstellte, der also natürlich keine Zeigerwelle etc. enthielt. Er bestand lediglich aus einem Zeiger der sich an einem senkrecht stehenden, sehr sorgfälltig gearbeiteten Massstabe auf und abbewegen liess und dessen Spitze bei jeder Beobachtung an die Spitze des wachsenden Blüthenschaftes gestellt wurde, worauf am Massstabe die Ablesung geschah. Da ich nur 3 mal täglich zu beobachten in der Lage war, erwies sich die Vorrichtung selbstverständlich von mehr als genügender Genauigkeit. In der That konnte ein Irrthum von $^1/_2$ mm. niemals vorkommen.

Prag, am 28. März 1876.

Weiss.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

59. Jahrgang.

Nº 12. Regensburg, 21. April 1876.

Inhalt. Dr. Velten: Die Einwirkung der Temperatur auf die Protoplasmabewegung.— J. Sachs: Zu Reinke's „Untersuchungen über Wachsthum." — Anzeige.

Beilage. Tafel VIII und IX.

Die Einwirkung der Temperatur auf die Protoplasmabewegung

von

Dr. Wilhelm Velten.

(Mit Tafel VIII und IX.)

Durch Bonaventuri Corti, ¹) welcher die Bewegung des Protoplasma im Jahre 1772 entdeckte, wissen wir, dass in der Kälte die Bewegung aufhört. Erst im Jahre 1837 erfahren wir aber durch Dutrochet etwas Näheres über die Einwirkung der Temperatur. Dutrochet ²) zeigte bei *Chara flexilis*, dass eine langsame Bewegung des Plasma bei der Temperatur des schmelzenden Eises vorhanden ist, dass die Circulation (nach unserer jetzigen Begriffsbestimmung Rotation) mit Zunahme der Temperatur rascher

---

1) Osservazioni sulla tremella e sulla Circulazione del fluido in una pianta acquajolla. Lucca 1774.

2) Comptes rendus. Tome V. 1837. p. 777.

wird, dass sie endlich bei 45° C. erlischt. Dutrochet steigerte ferner die Temperatur des Wassers, in dem die Pflanze sich befand mit einem Mal von 18° C. auf 27° dann auf 34°, endlich auf 40° und fand jedesmal, dass die Bewegung retardirt wird, dass aber unter dem dauernden Einfluss einer höheren Temperatur die Geschwindigkeit sehr rasch zunimmt. Es verging jeweils $^1/_4$—$^3/_4$ Stunden bis die Bewegung wiederum rapid wurde. Dutrochet drückt sich bei dieser Gelegenheit so aus: „die vitale Kraft, welche die Circulation bewirkt, hat von Neuem reagirt gegen den Einfluss der Wärme, welche sie unterdrückte.“ Sehr schroffe Temperaturwechsel, so ein Unterschied von 25° C. entweder nach auf- oder abwärts der Temperaturscala brachten in wenigen Minuten die Rotation vollständig zur Ruhe und sie erholte sich erst wieder nach ein bis zwei Stunden.

Im Jahre 1849 stellte alsdann Nägeli[1]) eine Untersuchung an *Nitella syncarpa* an, wobei sich ergab, dass die Zunahme der Geschwindigkeit der Rotation zwischen + $^1/_2$ und 37° C. für jeden folgenden Temperaturgrad einen kleinern Werth ausmacht. Gegen 0° war die Bewegung erloschen. Eine etwas höhere Temperatur als 37° C. sistirte momentan dieselbe. Beim Sinken der Temperatur stellte sich bald die der nunmehrigen Temperatur zukommende Geschwindigkeit ein.

Anno 1860 findet Nägeli[2]), dass auch die Bewegung der Schwärmzellen durch Wärme gesteigert wird.

Jürgensen[3]) bestätigte 1861 das für *Chara* gefundene Gesetz auch für *Vallisneria spiralis*, dass Herabsetzen der Temperatur die Circulation (Rotation) schwäche, Erhöhen bis zu einer gewissen Grenze kräftige. Nach weniger genauen Versuchen liegt nach ihm die Grenze der beschleunigenden Wirkung bei 25° R. Versuche über die Wirkung eines momentanen Temperaturwechsels ergaben, dass ein plötzliches Erwärmen auf 28°, auf 32 und 36° R. die Bewegung nicht aufhebt, während dies bei 40° R. der Fall war; die Zeit des Beobachtens ist indess bei diesen Versuchen unrichtig gewählt.

Einige Versuche, welche hier von Interesse sind, stammen ferner von Max Schultze[4]). Mittelst einer über der Lampe

---

1) Beiträge zur wissenschaftlichen Botanik. II. Heft p. 77.

2) p. 102.

3) Studien des physiologischen Instituts zu Breslau. Herausgegeben von Heidenhain I. Heft p. 104.

4) Das Protoplasma der Rhizopoden und Pflanzenzellen p. 47.

erhitzten Cylinderblendung wurden die auf dem Objectträger befindlichen Zellen auf 30—40° C. erhitzt; es stellte sich heraus, dass die Schnelligkeit der verschiedenartigen Bewegungen sich mehr als verdoppelt, wenn man die Bewegung bei Zimmertemperatur als Einheit annimmt. Die grösste Schnelligkeit wurde auf diese Weise bei *Vallisneria* und *Chara* erhalten, so bei ersterer 0,015 Mm., bei letzterer 0;04 Mllm. in der Secunde. In allen Fällen verlangsamte sich die Bewegung von 30—40° an, kehrte aber, wenn die Temperatur nicht über 43° stieg, bei der Abkühlung meist bald zu der ursprünglichen Schnelligkeit zurück.

Von Wichtigkeit ist für uns ferner das Resultat, welches Sachs [1]) im Jahre 1864 veröffentlicht, dass nämlich bei Temperaturen, welche wenig unterhalb der tödtenden Grade liegen, das Protoplasma eine merkwürdige bisher unbekannte Veränderung erleidet, welche derselbe als „vorübergehende Wärmestarre" bezeichnet. Er sagt bei dieser Gelegenheit: „In diesem Falle erstarrt das Protoplasma scheinbar so, als ob es für immer getödtet wäre etc. Wärmestarre wurde durch Einwirkung von 47—48° C. während der Dauer von einer Minute, von 46—47° C. innerhalb zweier Minuten bei *Cucurbita Pepo* verursacht, wenn das Versuchshaar in Wasser lag. In Luft war sogar durch 25 Minuten lange Wirkung von 50—51° C. nur vorübergehende Wärmestarre eingetreten und andere Versuche sind ebendortselbst gleichlautend. In gleichem Sinne spricht Sachs auch von vorübergehender Kältestarre.

Kühne [2]) findet es nach im Jahre 1864 herausgegebenen Mittheilungen wahrscheinlich, dass Beschleunigungen der Bewegungen einerseits eintreten durch blosse Schwankungen, anderseits durch eine, wenn auch langsam, aber beträchtlich hoch steigende Temperatur. — Das Protoplasma der *Tradescantia*haarzellen wurde durch eine Abkühlung auf — 14° C. nicht alterirt.

1865 werden wir durch Max Schultze [3]) mit dem heizbaren Objecttisch bereichert, welcher gleich der ersten sinnreichen Vorrichtung Nägelis gestattet mikroskopische Präparate während der Beobachtung zu erwärmen, nachdem zuvor schon im Jahre 1828 C. A. S. Schultze, später Schweigger-Seidel, Beale, Thomé, Chevalier, Rollet und Andere sich primitiverer Vorrichtungen bedient

---

1) Flora 1864. p. 39.

2) Untersuchungen über das Protoplasma. p. 100.

3) Archiv für mikroskopische Anatomie von Schultze. I. Band.

hatten; seine mit diesem Apparate gemachten Untersuchungen beziehen sich aber nur auf thierische Zellen.

In demselben Jahre spricht sich Sachs[1]) in Bezug auf die Verlangsamung der Bewegung bei höherer Temperatur dahin aus, dass es auch möglich sei, dass diese Erscheinung durch Temperaturschwankung hervorgebracht sei; eineSchwankung von 10—20° C. innerhalb der Grenzwerthe könne sogar nach Hofmeister die Bewegung aufheben.

Letzterer veröffentlicht hierauf 1867 seine diesbezüglichen Versuche[2]). Ein Präparat von *Nitella flexilis* wurde von ihm von 18,5° C. langsam auf 5° abgekühlt, alsdann unter das Mikroskop gebracht und beobachtet, dass die zuvor lebhafte Strömung stille stand. Dieselbe Erscheinung trat auch bei den Haaren von *Ecbalium agreste* ein, welche von 40°C. rasch auf 16° C. abgekühlt wurden. Nach kurzer Zeit aber stellte sich beim Verharren in der erniedrigten Temperatur die Bewegung wieder ein. Eben solche Erscheinungen zeigten sich auch bei plötzlicher Erwärmung, woraus Hofmeister den Schluss zieht, dass rascher und beträchtlicher Wechsel der Temperatur die Bewegungserscheinungen unterbricht.

Erst im Jahre 1867 werden wir mit dem Apparate vertraut, welchen Nägeli[3]) zu seinen früher genannten Untersuchungen benutzte. Derselbe ist im Mikroskop ausführlich beschrieben. Er zeichnet sich noch heute vor allen Andern und dadurch aus, dass das Object so gut wie genau dieselbe Temperatur besitzt, wie sie das neben demselben angebrachte Thermometer anzeigt.

Ein Jahr später macht Engelmann[4]) darauf aufmerksam, dass der Schultze'sche Objecttisch beträchtliche Fehler habe. Es wird von ihm nachgewiesen, dass die Temperatur des Präparates sehr wesentlich mitabhängt von der Temperatur des Objectivs, indirect von der Temperatur des ganzen Mikroskops. Die Fehler in der Temperaturbestimmung können nach ihm in extremen Fällen sogar 20—30° C. betragen. Engelmann meint alsdann ferner auch, dass der von Nägeli angegebene Apparat den an ihn gestellten Anforderungen nicht entspricht; es sei bei demselben keine Rücksicht auf die Abkühlung durch das Objectiv genommen. Im weitern Verlauf weist derselbe darauf hin, dass es am richtigsten

---

1) Pflanzenphysiologie p. 71.

2) Pflanzenzelle. p. 53.

3) Nägeli und Schwendener. Mikroskop. p. 466.

4) Archiv für mikroskopische Anatomie von Schultze. Band IV. p. 334.

wäre Objectträger und System immer auf gleiche Temperatur zu bringen. Um dies annähernd zu bewerkstelligen, brachte Engelmann zwischen System und Tubus eine Elfenbeinröhre, um die Ableitung der Wärme, welche dem heizbaren Objecttisch entstammt, zu verhindern, wodurch aber immer noch ein Fehler von 5° C. möglich war. Schliesslich wird von ihm empfohlen, eine Thermometerscala dadurch herzustellen, dass man indifferente Körper benützt, deren Schmelzpunct constant und je um einen Grad in diesem von einander differire; diese gleichzeitig mit dem Object betrachtet würden Aufschluss über die Temperatur des letzteren geben.

1870 veröffentlicht de Vries [1]) Untersuchungen über den Einfluss plötzlichen Wechsels der Temperatur auf die Protoplasmabewegung. De Vries tauchte sein Studienobject einfach in heisses Wasser und zog es nach einigen Minuten rasch wieder aus demselben um es unter dem Mikroskop zu beobachten. Der Versuch wurde jeweils mehrmals wiederholt. So fand er in einem Wurzelhaar der *Hydrocharis morsus ranae*, deren Protoplasmabewegungsgeschwindigkeit bei 21,7° C. so gross war, dass das Plasma 1 mm. Weg innerhalb 205 sec. durchlief, dass nach dem Erwärmen auf 33° C. 240 sec. nöthig waren um dieselbe Strecke zurückzulegen. In einem zweiten und dritten Falle beim Erwärmen von 20,8, auf 27° und 24,3° C. trat dasselbe ein. Beim Erhitzen auf 34 und 33,1° stand die Bewegung still. De Vries schliesst hieraus, dass die Bewegung eine Verlangsamung erfährt, um so beträchtlicher als die Variation der Temperatur eine grössere Zahl von Graden in sich begreift. Derselbe constatirt ferner, dass durch plötzliche Abkühlung eine ähnliche Verlangsamung eintritt; so bei einer rapiden Schwankung von 28,4° auf 22°, von 40° auf 22°; bei einem Wechsel von 42,5° auf 22° C. trat Stillstand der Bewegung ein.

1871 macht Stricker [2]) sehr bemerkenswerthe Angaben über die Erwärmung der mikroskopischen Objecte mittelst des constanten elektrischen Strom's. Auf Grund der Thatsache, dass die Erwärmung eines Drahtes, der in den Leitungsbogen einer constanten Kette eingeschaltet wird, zunimmt mit der Abnahme des Querschnittes dieses Drahts, nach Riess mit dem Biquadrate des

---

[1]) **Extrait: des Archives Néerlandaises Tom. V. 1870. De invloed der temperatuur op de levens verschijnselen der planten.**

[2]) **Handbuch der Lehre von den Geweben. p. X.**

Durchmessers desselben, lässt man einen solchen oder besser einen Stanniolstreifen um die Versuchszelle herumlaufen und kann diese durch Schliessung des Stromes erwärmen. Ein zweiter Stanniolstreifen von gleicher Breite wird an einer Stelle um das Gefäss eines Thermometers gelegt, welches dann die Temperatur zu gleicher Zeit des Centrums des Objectträgers angiebt, allerdings unter der Voraussetzung, dass an beiden Stellen genau dieselben Bedingungen herrschen. Diesem aber wird von Stricker Rechnung getragen durch Auswerthen des Thermometers mittelst Fetten von bekanntem Schmelzpunkte. Das Princip des Ganzen ist, nur das Centrum des Objectträgers oder aber nur das Deckgläschen zu heizen.

Um die Einwirkung von Temperaturschwankungen zu untersuchen leitet Stricker bald Eiswasser bald warme Dämpfe durch einen metallischen Objectträger; dabei wird der Raum, in dem sich das Object befindet, von dem Wasser umspült.

1873 endlich beschreibt Sachs[1]) einen neuen Apparat, um mikroskopische Objecte einer beliebigen Temperatur auszusetzen, wobei man während der Einwirkung das Präparat betrachten kann; es ist ein Wärmkasten, welcher Object und das ganze Mikroskop zu gleicher Zeit erwärmt. —

(Fortsetzung folgt.)

Zu Reinke's „Untersuchungen über Wachsthum“ (botan.-Zeitg. 1876 Nr. 5—11) von J. Sachs.

(Fortsetzung.)

In Nr. 7 dieses Jahrgangs der Flora habe ich über die mich persönlich betreffenden Auslassungen in der oben genannten Abhandlung mich ausgesprochen. — Die nunmehr vorliegenden weiteren Fortsetzungen derselben veranlassen mich jedoch das Wort noch einmal im Interesse der Sache selbst zu nehmen. Ich finde mich hierzu veranlasst, weil es sich um gewisse Fragen der Experimentalphysiologie handelt, mit denen sich gegenwärtig nur Wenige selbstthätig beschäftigen, denen aber doch wohl eine grössere Zahl soviel wissenschaftliches Interesse zuwendet, um eine Bereinigung streitiger Punkte zu wünschen. Die Mechanik des Wachsthums, um die es sich hier handelt, ist einer der jüngsten Theile der Pflanzenphysiologie und es scheint mir Pflicht, dahin zu wirken, dass das bereits Feststehende nicht wieder durch leichtfertiges Dilettantenthum in Frage gestellt und das Urtheil der Fernstehenden verwirrt werde. Nur diese ernste Erwägung konnte mich zu dem unerquicklichen Geschäft veranlassen, die saumselige und gedankenlose Abhandlung des Herrn Reinke noch einmal zum Gegenstand einer ausführlicheren Besprechung zu machen; denn dem mit der Sache Vertrauten macht schon eine erste Durchsicht derselben den Eindruck, dass hier keinerlei positiver Gewinn zu finden ist, dass vielmehr mit den schwierigsten Fragen der Pflanzenphysiologie ein geradezu frivoles Spiel getrieben wird.

---

[1]) Lehrbuch der Botanik. III. Auflage p. 644.

Nachdem der Verfasser (p. 95) seine unzutreffende historische Uebersicht über das bisher Geleistete dahin zusammengefasst hat, dass die bisher benutzten Methoden und Apparate zur Bestimmung der Wachsthumsgeschwindigkeit grösserer Pflanzen nicht frei von Mängeln seien, muss er doch zugestehen, dass diese „Erstlingsbeobachtungen“, wie er es nennt, „doch zur Entdeckung wesentlicher Entscheidungen und zwar gerade der prägnantesten, geführt haben. Allein, fährt er (p. 105) fort, alle subtileren Verhältnisse, ein tieferer Einblick in den Zusammenhang der Erscheinungen und besonders die Sicherheit in der Beurtheilung derselben, werden erst erschlossen und gewonnen durch Apparate, deren Empfindlichkeit und Genauigkeit das höchste wünschenswerthe und überhaupt erreichbare Mass besitzen.“

Wir wollen uns nun diese Apparate etwas näher betrachten und zusehen, in wiefern dieselben einen tieferen Einblick und besonders eine sichere Beurtheilung der Wachsthumsfragen gestatten. Mit besonderem Nachdruck hebt Herr Reinke wiederholt hervor, dass diese von ihm „entworfenen“ Apparate aus den besten mechanischen Werkstätten, denen von Apel, Meyerstein und Zeiss hervorgegangen sind und ich meinerseits glaube gern, dass die technische Ausführung derselben ganz vorzüglich sein kann, behaupte aber, dass sie dennoch ganz unzweckmässig und mit den gröbsten Fehlerquellen behaftet sind und zwar vorwiegend desshalb, weil sich Herr Reinke den Unterschied von Empfindlichkeit und Genauigkeit eines Apparates nicht klar gemacht hat. Seine Apparate sind abgesehen von anderen Uebelständen gerade desshalb höchst ungenau, weil sie für die gegebenen Verhältnisse viel zu empfindlich sind. Herr Reinke geht darauf aus, Längenzuwachse von Stengeln und Blättern in sehr kurzen Zeiten (Sekunden und Minuten) zu messen, deren Werthe bis auf ein Hundertel selbst ein Tausendel Millimeter genau gemessen werden sollen. Es ist aber aus seiner eigenen Beschreibung und Abbildung der Apparate leicht ersichtlich zu machen, dass diese von ihm gemessenen kleinen Veränderungen von Fehlerquellen begleitet sind, welche das Vielfache dieser Werthe übersteigen.

Herr Reinke hat sich offenbar nicht klar gemacht, was es bedeuten will, den tausendsten Theil eines Millimeters (den ich der Kürze halber mit dem längstbekannten Wort Mikromillimeter bezeichnen will) auch nur an einem Metallstab oder sonst an einem festen Körper zu messen, worüber ihm die bekannten Lehrbücher der Physik hinreichend Aufschluss hätten geben können; ein Mikromillimeter ist eine sehr kleine Grösse, nicht viel mehr als die Wellenlänge des rothen Lichts, schwer messbar im Gesichtsfeld eines guten Mikroskops; und solche Werthe sollen an in Blumentöpfen eingewurzelten Pflanzenstengeln gemessen werden mit Hülfe von Apparaten, deren innere Fehlerquellen schon Längenänderungen von vielen Mikromillimetern darbieten. Man durfte bei einer so grossen Aufgabe, die ein Beobachter sich stellt, nach den Beweisen fragen, durch welche eine derartige Leistungsfähigkeit der Apparate garantirt wird. Von einer Controle dieser Art ist aber in der ganzen Abhandlung keine Rede; der Verfasser begnügt sich vielmehr damit, die theoretisch berechnete Leistung seiner Apparate als die wirklich vorhandene hinzunehmen. Den Weg, wie eine solche Prüfung anzustellen ist, habe ich bereits in meiner Abhandlung von 1871 (Arbeiten des botanischen Instituts Bd. 1 pag. 118.) angedeutet, obwohl ich mich dort, da es sich um verhältnissmässig grobe Messungen handelt, sehr einfacher Mittel bedienen konnte. Zur genaueren Controle bei meinen Wachsthumsmessungen bediene ich mich jetzt einer Vorrichtung, in welcher der Aufhängepunkt des Fadens, statt an der wachsenden Pflanze, an einem Häckchen befestigt ist, welches durch eine Mikrometerschraube um kleine Bruchtheile eines Millimeters verschoben werden kann. Ist der Apparat genau, so müssen diesen bekannten Verschiebungen proportionale Ausschläge des Apparates entsprechen; geschieht dieses nicht, so liegt der Fehler am Apparat selbst und muss bei den Messungen an der Pflanze in Betracht gezogen werden.

Wer sich mit Apparaten befasst hat, wo Mikroskope oder Ablesefernrohre horizontal auf Stativen angebracht sind, der weiss, dass die letzteren immer oscilliren d. h. wackeln, ein Uebelstand, der bekanntlich bei astronomischen Beobachtungen schwer ins Gewicht fällt; wo es sich aber um Messung von Mikromillimetern handelt und zwar unter Umständen, wie sie hier vorliegen, da musste man auf Vorsichtsmassregeln rechnen, wie sie die Astronomen anwenden. Dem gegenüber aber überrascht bei dem Anblick der Abbildungen von Reinke's Apparaten Nichts so sehr, wie die schlanken dünnen und hohen Stative, welche in höchst unzweckmässiger Weise an ihrem höchsten Theil übermässig belastet sind. Bei einem derselben ist ausdrücklich angegeben, dass die den ganzen Apparat tragende Stange 7 mm. dick ist, bei 52 cm. Höhe; ich finde eiserne Träger von doppeltem und dreifachem Durchmesser noch in hohem Grade schwankend und nun denke man sich, wie es bei dem Stativ Fig. 3 B. der Fall ist, einen mächtigen Kreisbogen mittelst eines horizontalen Arms hoch oben am Stativ befestigt, und zwar an einem Apparat, wo kleine Schwankungen dieses Bogens in doppelter Weise grobe Ablesungsfehler bewirken müssen. Zudem ist der Kreisbogen völlig überflüssig für Jemanden, der trigonometrische Exempel der einfachsten Art zu lösen versteht. Herr Reinke spricht nirgends von der Wackligkeit seiner Apparate, die um so ausgiebiger wirken muss, als er genöthigt ist, dicht an dieselben heranzutreten und dabei die Bewegungen des Schreibens auszuführen. Diese Apparate standen auf Tischen und diese auf Dielen, wo jede Bewegung auch eines sitzenden Beobachters Schwankungen verursacht. Herr Reinke erwähnt nur einmal der Vibrationen durch vorüberfahrende Wagen und wenn er sonst keine Schwankungen wahrgenommen hat, so kommt das nur daher, dass er seine Apparate in dieser Richtung nicht geprüft hat. Bei der Natur dieser Apparate aber müssen schon unsichtbare Oscilationen die Beobachtung stören, da es sich um Messungen von Mikromillimetern handelt, die man ja mit blossem Auge auch nicht sieht.

Wie wenig genau der Verfasser es mit den Fehlerquellen nimmt, wo es sich um Messung so kleiner Werthe handelt, zeigt seine Bemerkung (p. 127 und 118), wonach er die Temperaturausdehnung des an der Pflanze befestigten über die Rolle seiner Apparate laufenden Platindrahtes nur bei starken Temperaturschwankungen für nöthig hält. Nun zeigt aber seine Beschreibung, dass der benutzte Platindraht mehrfach eine Länge von ungefähr 1 Meter gehabt haben muss. Nach dem besten Bestimmungen von Dulong beträgt aber die Ausdehnung eines Platindrahtes von

1 Meter Länge und für 1° C schon 8,8 Mikromillimeter. Selbst wenn Reinke's Draht bloss $^1/_2$ Meter lang war, musste für 1° Temperaturänderung, die Längenänderung noch 4,4 Mikromillimeter betragen. Auch würden gewöhnliche Thermometer zur Messung der Temperaturänderungen des Drahtes ganz ungeeignet sein, denn bei dem Hinzutreten des Beobachters zum Apparat muss die Körperwärme desselben einen Draht von 47 Mikromillimeter Dicke viel lebhafter als ein gewöhnliches Thermometer afficiren; jeder Luftzug, der Hauch des Athems muss an einem solchen Draht Längenänderungen von einigen Mikromillimetern erzeugen und doch sollen mittelst desselben Drahtes Längenänderung der Pflanze bis auf 1 Mikromillimeter genau bestimmt werden.

Noch übler sieht es aus, wenn wir die Apparate A und M (Fig. 1 und Fig. 3) bezüglich der Rolle, über welche der Draht läuft, prüfen. Diese hat in beiden Fällen einen Durchmesser von 1 Centimeter, also einen Krümmungsradius von 5 Millimeter. Die Krümmung, welcher der Faden folgen muss, ist eine sehr scharfe, und, wenn der Apparat zuverlässige Angaben machen soll, muss der Faden eine ausserordentliche Schmiegsamkeit besitzen, damit er sich der Rolle an jeder Stelle vollkommen gleichmässig anschmiegt; denn die kleinste Ungenauigkeit in der Anschmiegung des Fadens an die Rolle muss Ablesungsfehler hervorbringen, welche Zuwachsen der Pflanze von einigen Mikromillimetern entsprechen. Ob man einem Platindraht von 47 Mikromillimetern Dicke eine solche Schmiegsamkeit zutrauen darf, wäre Gegenstand einer besonderen schwierigen Untersuchung. Man beachte wohl, dass mittelst eines Platindrahtes von 47 Mikromillimetern Dicke Verschiebungen seines Befestigungspunktes bis zu 1 Mikromillimeter gemessen werden sollen, indem der Draht um eine Rolle von 5 Millimeter Radius läuft. Ganz anders würde sich die Sache verhalten, wenn die Rolle viel grösser wäre, wobei natürlich die vergrössernde Wirkung des Apparates entsprechend kleiner sein müsste. Bei meinen Beobachtungen am Auxanometer hatte die fragliche Rolle circa 50 Millimeter Krümmungsradius und der darüber laufende Seidenfaden war 0,2 Millimeter dick, das Verhältniss der Fadendicke zum Krümmungsradius war also $^1/_{250}$, das entsprechende Verhältniss bei Reinke, dagegen ist $^1/_{106}$. Wenn ich zu Reinke's Gunsten annehme, dass sein Platindraht ebenso geschmeidig war, wie mein Seidenfaden, so ist das Verhältniss bei meinem Apparat noch immer zweimal günstiger als bei dem seinigen. Nun aber war mein Apparat dazu bestimmt im Minimum einige Zehntel Millimeter zu messen; Reinke's Apparate dagegen sollen einen hundertfach kleineren Werth messen, für diesen Zweck also ist das Verhältniss von Rolle und Faden bei ihm zweihundertmal weniger günstig, als bei meinem Apparat. Wir haben hier ganz ähnliche Verhältnisse, wie bei Wägungen verschiedener Art; kommt es darauf an, 10 Kilogramm abzuwiegen, so ist die Wägung, wenn sie bis auf 1 Decigramm genau ist, genügend. Kommt es dagegen darauf an, eine Belastung von 1 Gramm ebenso genau zu wägen, so müsste die Wage noch ein Hundertel Milligramm angeben, aber jeder mit Wägungen Vertraute weiss, wieviel es mit den Wägungen von Hundertel Milligrammen auf sich hat; im gleichen Falle befindet sich Herr Reinke mit seinen subtilen Messungen von Mikromillimetern.

Diese Betrachtungen weisen nur auf einige der nächstliegenden Fehlerquellen hin, welche Herr Reinke an seinen Apparaten nicht beachtet hat, aus denen aber auch bei der geschicktesten Handhabung Fehler von mehreren Mikromillimetern hervorgehen müssen. Die Art jedoch, wie Herr Reinke seine empfindlichen Apparate behandelt, nimmt sich so aus, wie das Verfahren eines Mannes, der sorgfältig Milligramme abwägt und dabei nicht beachtet, dass die zu wiegende Substanz unterdessen Wasser aus der Luft aufnimmt. Um Pflanzen, z. B. die Schäfte von *Scirpus lacustris* ganz unter Wasser wachsen zu lassen, stellte er dieselben sammt ihren Töpfen in sehr grosse, mit Wasser gefüllte Glascylinder und um sie zugleich zu verdunkeln, wurde ein aus Tannenholz construirter, 88 cm. hoher Kasten über den Glascylinder gestellt. Der über die Rolle laufende Draht unten an der Pflanze befestigt, geht oben durch eine Oeffnung in dem Deckel des Holzkastens. Und nun heisst es (p. 121) wörtlich: „Dass der zur Messung dienende Apparat auf den Dunkelkasten gesetzt wird, versteht sich wohl von selbst." Wenn nun auch der Holzkasten innen lakirt war, so schützt doch bekanntlich ein solcher Ueberzug das Holz nicht vor Aufnahme von Wassserdampf und vor all den Verzerrungen, denen bekanntlich auch die bestpolirten Meubel in feuchter Luft ausgesetzt sind. Herr Reinke ging aber ausdrücklich darauf aus (p. 122) innerhalb des Kastens, auf welchem der Messapparat steht, eine möglichst hohe Dampfspannung zu haben; wenn er hierbei Verzerrungen seines Holzkastens auch nicht beobachtet haben sollte, so haben sie dennoch ganz gewiss stattgefunden. Der Apparat sollte ihm Verlängerungen der Pflanze bis auf Ein Mikromillimeter genau angeben, ob aber die Verzerrungen des Kastens durch Quellung nicht einige Hundert Mikromillimeter[1]) oder mehr betragen haben, bleibt dahingestellt. Diese Erwägungen lassen nun auch ganz erklärlich erscheinen, warum (p. 127.) gerade die unter dem Holzkasten stehende Pflanze (Z) die stärksten Schwankungen des Wachsthums zeigte im Vergleich mit zwei anderen, wo wenigstens diese grobe Fehlerquelle ausgeschlossen war, wenn ich nämlich die flüchtigen Angaben über die Anordnung des ganzen Versuchs richtig verstehe. Jedenfalls zeigen aber Tabelle II, X. und XI., dass es sich bei derartigen Versuchen Reinke's um sehr kleine Zuwachse handelte, die sogar in Viertel-Minuten und bei Tabelle XI. in Zeiträumen von zwei bis drei Secunden abgelesen wurden, wo die von ihm betonten Differenzen der Zuwachse auch in der That auf einige wenige Mikromillimeter hinauslaufen, während, wie wir gesehen haben, die Fehlerquellen sehr viele Mikromillimeter betragen können. Dennoch zieht der Verfasser (p. 133) den Schluss, dass die von ihm beobachteten Schwankungen der Wachsthumsgeschwindigkeit unzweifelhaft „ganz unabhängig von inducirenden Atmosphärilien bestehen und ein Ausdruck der specifischen Wachsthumsvorgänge der Pflanzen sind."

Der Verfasser muthet aber seinen Lesern noch viel Stärkeres zu, wenn er (p. 121) sagt: „Es lag nicht in meiner Absicht, über den Einfluss wechselnder Temperatur zu experimentiren. Doch würden auch bei solchen Versuchen die Dunkelkästen noch verwendbar sein, indem man sie auf einen flachen Steinherd mit Sandbad stellt: durch ein leichtes Holzkohlenfeuer würde man wohl die Temperatur am bequemsten zu regeln im Stande sein." — Wohl gemerkt, um dabei Hundertel und Tausendel Millimeter abzulesen, indem der Messapparat auf dem Kasten steht; bei dem vorgeschlagenen Experiment, zu dessen Ausführung sich hoffentlich Niemand hergeben wird, würde etwas Aehnliches stattfinden, wie wenn ein Fassbinder durch ein „gelindes Kohlenfeuer" die widerspenstigen Dauben eines werdenden Fasses zwingt, sich einwärts zu krümmen.

Ebenso wenig Glück, wie in der Erfindung und Handhabung seiner Apparate, hat Reinke in der Auswahl seiner Versuchspflanzen. Er benutzt als solche die Schäfte von *Scirpus*, *Isolepis*, *Narcissus* und die Blätter der letzteren Pflanze, weiterhin auch junge Keimpflanzen von *Helianthus annuus*. Bei den erstgenannten hält er es für einen besonders günstigen Umstand, dass die wachsende Zone, auf welche sich also die Messungen beziehen, unter der Erde liegt, wobei er aber übersieht, dass die dicht anliegenden Blattscheiden und Zwiebelschalen eine starke Reibung bewirken, deren Ueberwindung leicht plötzliche Längenänderungen von einigen Mikromillimetern verursachen kann.

---

[1]) Hundert Mikromill. = 0,1 Mill. ist der 8800. Theil von 88 Ctm.; der Höhe des Holzkastens; die hier angenommene Quellung also eine sehr geringe, obgleich hundertmal so gross, als die von Reinke gemessenen Zuwachse.

Was Herr Reinke unter Prüfung der Fehlerquellen versteht, darüber giebt er uns p. 119 Auskunft. Aus meiner Abhandlung von 1871 scheint ihm soviel in Erinnerung geblieben zu sein, dass es gut ist, sich bei derartigen Beobachtungen über die Dehnbarkeit der betreffenden Organe zu unterrichten. Zu diesem Zwek macht er einen einzigen Versuch, aber nicht etwa mit dem wachsenden Theile des Organes, der wie ich und De Vries nachgewiesen haben, gewöhnlich sehr dehnbar ist, sondern mit einem „vollkommmen ausgewachsenen Stück Binsenhalm von 52 cm Länge," von dem er angiebt, dass seine Dehnbarkeit nicht in Betracht komme, weil er findet, dass es sich durch Wasserverlust verkürzt habe!

Die drei Apparate sind unter einander im hohen Grade verschieden, ihre verschiedene Einrichtung bedingt verschiedene Beobachtungsfehler, die an ihnen abgelesenen Zuwachse zählen nach sehr verschiedenen Einheiten, bei Z nach Mikromillimetern, welche aber nur geschätzt werden; bei A nach einem Werth, welcher kleiner ist, als ein Hundertel Millimeter, bei M nach $^1/_{860}$ Millimeter, in den Tabellen aber werden die nicht reducirten Werthe einfach neben einander aufgezählt jedoch bezüglich der verschiedenen Wachsthumsbedingungen unter einander verglichen. Nun ist aber die erste Forderung bei vergleichenden Beobachtungen, welche Aufschluss geben sollen über die Unabhängigkeit der Wachsthumsschwankungen von äusseren Ursachen, dass gleichartige Pflanzentheile mit gleichartigen Apparaten beobachtet werden, so dass nur die äusseren Bedingungen des Wachsthums der untereinander zu vergleicheuden Pflanzen verschieden sind.

Wer sich mit derartigen Beobachtungen selbst befasst hat, wird es schwer begreiflich finden, wie man (p. 131) nach dem Ticktack einer Taschenuhr, welche mit der linken Hand ans Ohr gehalten wird und Schläge von vier Zehntel-Sekunden hören lässt, genaue Beobachtungen machen kann, welche gleichzeitig erfordern, dass man mit der andern Hand alle zwei bis drei Sekunden Zahlen notirt, während die Aufmerksamkeit zugleich auf das Fernrohr gerichtet ist. Selbst Beobachtungen in Zeiträumen von Viertel Minuten (p. 130) in dieser Weise durchgeführt, können keinen Anspruch auf Genauigkeit machen und wenn uns (p. 121) der Verfasser erklärt, er habe eine solche Einrichtung getroffen, dass er von dem Stuhl vor seinem Arbeitstische aus alle drei Messapparate ablesen konnte, und denselben nur bei den stündlichen Temperaturnotirungen verlassen musste, so können auch bei den übrigen Versuchen, welche meist viertelstündliche Notirungen erforderten, die Ablesungen ihrer Natur nach unmöglich genau gewesen sein. Auch die weitgehendste Uebung kann hier, wo die Aufmerksamkeit mit der grössten Spannung schon vor der Ablesung auf den Messapparat gerichtet sein muss, gelegentliche starke Missgriffe nicht ausschliessen. Und ist bei einer Beobachtungsreihe eine falsche Notirung, die auch bei der gespanntesten Aufmerksamkeit unterlaufen kann, entstanden, so sind nothwendig auch einige vorausgehende und nachfolgende Werthe falsch, wie aus der Natur der Apparate und der Art ihrer Ablesung ohne Weiteres folgt. Die ganze Einrichtung, drei Apparate auf einmal in Viertelstunden oder einzelne Apparate in Viertel-Minuten oder nach einigen Sekunden abzulesen, würde zum Mindesten einen wohl eingeschulten Gehilfen erfordern, besser ist, sie ganz zu verwerfen.

Es liegt auf der Hand, dass nach allem bisher Gesagten Reinke's Zahlenangaben durchaus nicht geeignet sind, uns, wie er behauptete, einen tieferen Einblick in den Zusammenhang der Erscheinungen und Sicherheit in der Beurtheilung derselben zu gewähren. Vielmehr sind seine Zahlenreihen offenbar mit so grossen Fehlern behaftet, dass sie keinerlei Schlussfolgerungen gestatten. Nachdem ich in meiner Abhandlung von 1871 nicht nur meine eigenen, sondern alle früheren Wachsthumsmessungen bezüglich ihres wahren Werthes ausführlich kritisirt habe, darf ich mir immerhin eine gewisse Berechtigung zu diesem Urtheil zugestehen.

Herrn Reinke's Messungen des Dickenwachsthums, die mir einen noch weniger günstigen Eindruck machen, will ich nur mit wenigen Worten berühren. Pag. 194 behauptet der Verfasser, dass man den Gang des Dickenwachsthums im Grossen und Ganzen der relativen Luftfeuchtigkeit proportional setzen könne, was an und für sich ohne jede weitere Untersuchung als unrichtig bezeichnet werden darf, da eine derartige Proportionalität schlechterdings unmöglich ist. Nun heisst es aber (p. 170) weiter: „Dass übrigens das Längenwachsthum der Internodien keine solche der Luftfeuchtigkeit entsprechende Schwankungen erkennen lässt, dürfte einmal seinen Grund darin haben, dass die bisher zu den Versuchen benutzten Pflanzenstengel nur wenig beblättert waren; besonders aber darin, dass hier die absolute Wachsthumsintensität stets eine viel grössere ist, als beim Dickenwachsthum, der Turgor hier sich nicht leicht durch die Transspiration paralysiren lässt.“ Diesem Satze liegt bei Reinke offenbar die Meinung zu Grunde, dass der Turgor innerhalb einer Zelle in longitudinaler Richtung grösser oder kleiner sein könne, als in der Querrichtung; unter Turgor aber verstehen wir den hydrostatischen Druck des Zellsaftes gegen die Zellwand; und dass dieser nach allen Richtungen hin gleich gross ist, weiss jeder, dem die elementarsten Begriffe der Physik geläufig sind.

Eine noch stärkere Probe von Herrn Reinke's physikalischer Vorbildung, mit welcher er an die schwierigsten Fragen der Pflanzenphysiologie herantritt, liefert seine Entscheidung der Frage, ob nicht etwa „die heftigen Schwankungen der Wachsthumsintensität“ (p. 131) durch den Erdmagnetismus verursacht werden. „Sollten diese Schwankungen von den Variationen des Erdmagnetismus abhängig sei? Um diese Frage zu beantworten, genügt ein ungemein einfaches Experiment, durch welches in dem wachsenden Theil der Pflanze eine (eventuelle) Wirkung des Erdmagnetismus sich aufheben lässt. Zu dem Ende legt man zwei magnetische Stahlstäbe in der Lage, die sie frei schwingend einnehmen würden, auf den Fussboden zu beiden Seiten des Topfes, in dem die Pflanze (*Scirpus*) sich befindet; die beiderseitige Distanz von der wachsenden Region der Pflanze richtet sich nach der Qualität der Magnetstäbe. Beobachtet man nun das Wachsthum der Pflanze (natürlich sind keine Stahlhäckchen u. s. w. am Apparat zu verwenden), so ist in dem wachsenden Abschnitt derselben nicht nur der Erdmagnetismus aufgehoben, sondern es herrscht auch darin eine constante — in unserem Fall äusserst schwache — magnetische Kraft.“ Nun folgt eine kleine Beobachtungsreihe von viertelstündigen Zuwachsen und mit der Bemerkung: „Man merkt nicht die mindeste Abnahme der Schwankungen“ ist die Untersuchung über den Einfluss des Magnetismus auf das Wachsthum beendigt. Das unwiederstehlich Komische in der citirten Ueberlegung des Herrn **Reinke** wird jeder empfinden, der sich die hier einschlägigen Fragen nur einigermassen klar gemacht hat. Im Grunde ist es aber ebenso, wenn auch weniger drastisch, bei seiner Behandlung der Frage nach dem Einfluss des Lichtes und überhaupt in der ganzen vorliegenden Abhandlung, soweit sie überhaupt eigene Gedanken des Verfassers enthält. Im Interesse der Pflanzenphysiologie wäre zu wünschen, dass Herr **Reinke** erst dann wieder mit experimentellen Arbeiten hervortreten möge, wenn es ihm gelungen ist, sich die nöthigen Vorkenntnisse anzueignen.

Anzeige.

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.

Den 24. März 1876.

Soeben erschien und ist durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Vergleichende Untersuchungen
über den
Bau der Vegetationsorgane
der
Monocotyledonen
von
Dr. P. Falkenberg,
Privatdozent der Botanik an der Universität Göttingen.
Mit drei lithograph. Tafeln.
IV u. 202 Seiten gr. 8. Preis 4 M. 80 Pf.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

59. Jahrgang.

N° 13. Regensburg, 1. Mai 1876.

Inhalt. Dr. Velten: Die Einwirkung der Temperatur auf die Protoplasmabewegung. (Fortsetzung.) — Dr. N. Rauwenhoff: Giebt es Hornprosenchym als besonderes Gewebe im Pflanzenreich? — F. v. Thümen: Diagnosen zu Thümen's „Mycotheca universalis.“ — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Die Einwirkung der Temperatur auf die Protoplasmabewegung

von

Dr. Wilhelm Velten.

(Fortsetzung.)

Man sieht aus dieser Darstellung, dass die Untersuchungsmethoden um einerseits die höchsten und niedrigsten Temperaturen, welche Zellen ertragen können, heraus zufinden, andererseits welchen Einfluss die zwischenliegenden Temperaturen ausüben, kennen zu lernen, ausserordentlich verschieden sind. In der That hängt auch von der Methode der ganze Werth des Versuchs ab. Um einfach die Thatsache zu constatiren, dass mit höherer Temperatur die Geschwindigkeit der Bewegung zu, beim Erkalten abnimmt, genügen alle genannten Vorrichtungen; jedenfalls dürfte es aber das Einfachste sein den Objectträger einen Augenblick über der Flamme zu erwärmen. Sollen aber genaue Versuche unternommen, die Wirkung der einzelnen Temperaturgrade von

0—50° c untersucht werden, so ist eine bequeme Vorrichtung hierfür sehr schwierig herzustellen.

So sinnreich die Apparate sind, welche von mehreren Forschern zur Beobachtung vorzüglich thierischer Zellen construirt wurden, so laufen sie doch fast alle darauf hinaus möglichst genau Temperaturgrade festzustellen, welche mehr oder weniger in der Nähe der Blutwärme der Warmblütler liegen und auch hier kann die genaue Bestimmung nur mit Zuhilfenahme von Controlversuchen, die mittelst Fetten von bekanntem Schmelzpunkte ausgeführt werden, geschehen. Eine grössere Scala von Fetten, welche gradweise in ihrem Schmelzpuncte differiren, herzustellen ist aber mit enormen Schwierigkeiten verbunden. Würden die Apparate von Schultze, Engelmann, Stricker und Andern für minder gelegene Temperaturgrade ebenso anwendbar sein, als sie für höher gelegene zu empfehlen sind, so wäre für jedes Temperaturintervall der wirkliche Werth aufzusuchen, was aber vorderhand fast unmöglich ist; es würde nicht nur genügen den Einfluss jeder einzelnen Linse auszuwerthen, auch die Wirkung der verschiedenen Temperaturgrade des Beobachtungsraumes wäre auszumitteln.

Der Einfluss des letzteren und der des Mikroskopes selbst auf das fragliche Object ist so beträchtlich, dass er bei den ersten Versuchen nicht entgehen kann. Der einzige Apparat, welcher von diesem Einfluss frei ist, bei welchem sicher das Object dieselbe Temperatur besitzt, wie sie das Thermometer anzeigt und welches Verhältniss für alle in Frage kommenden Temperaturgrade gilt, ist der von Nägeli construirte. Nägeli leitete zunächst ganz kaltes Wasser, dann allmählig gewärmtes an dem Versuchsobject direct vorbei. Die zu untersuchende Zelle ist von dem Objectivsystem nicht nur durch eine dünne Luftschichte, sondern auch noch durch eine Glasplatte von Fensterscheibendicke, welche ebenfalls beständig von strömendem Wasser bespült wird, geschieden. Es kann somit keinem Zweifel unterliegen, dass das Object durchgehends dieselbe Temperatur hatte, wie das fliessende Wasser. Dies dürfte auch noch aus der aus den Geschwindigkeitswerthen construirten Curve sich ergeben, welche sich einer stetigen in hohem Grade annähert. Engelmann hatte vollkommen Unrecht, als er sich hierüber einen Tadel erlaubte.

Besondere Hervorhebung verdient noch der Wärmkasten von Sachs [1]. Indem ich auf die ausführliche Beschreibung in Sachs'

---

[1] Lehrbuch der Botanik. IV. Aufl. p. 807.

Lehrbuch verweise, führe ich nur an, dass derselbe aus Zink besteht, doppelwandig ist, dessen Wände mit Wasser oder Eis gefüllt werden und in dessen innerem Raum ein Mikroskop von oben durch einen Deckel aus Pappe eingesenkt ist und zwar bis zur Brücke desselben. An der vorderen Seite des Kastens findet sich eine grössere Oeffnung, welche mit einer Glasplatte bedeckt ist, die Licht zu dem Spiegel des Mikroskopes zutreten lässt. An den Seitenwänden finden sich zwei kleinere Oeffnungen, um den Objectträger mit einer Pincette verschieben zu können. Ein Thermometer wird von oben eingeschoben, dessen Kugel neben dem Object hängt. Die Temperatur bleibt nach Sachs bis auf die Differenz von 1° c constant. Sachs sagt: Gerade diese Constanz der Temperatur bürgt dafür, dass das Object selbst die durch das Thermometer angegebene Temperatur annimmt.

Bei allen Vorzügen dieser Einrichtung bleibt indess Folgendes zu erwägen: die Temperatur des Innenraums wird ausser durch die Temperatur des Wassers innerhalb der Wände des Kastens beeinflusst durch die Temperatur der Luft, welche an die einfache Glasscheibe grenzt, durch Luft, welche durch die beiden kleineren Oeffnungen gelegentlich und auch zu Zeiten, wo es von Nachtheil ist, hineingeräth, durch die Temperatur des oberen Theils des Mikroskops. — Liegt die Temperatur des Beobachtungsraums sehr nahe der gewünschten Temperatur des Objectes, so kann der Apparat Vorzügliches leisten; liegt sie höher oder tiefer, so treten in dem Mass Fehler in der Untersuchung ein, je grösser die Differenz der beiden Temperaturen ist. Die Temperatur des Arbeitsraumes mit der des Apparates gleichen Schritt gehen zu lassen, was für genauere Untersuchungen, die sich auf die Wirkung von der unteren Grenze bis zur oberen erstrecken, nöthig ist, dürfte mit erheblichen Umständen verknüpft sein.

Als unbedingt erforderlich hat sich nach meinen Versuchen unter ähnlichen und günstigeren Verhältnissen das Einhüllen der in den Arbeitsraum ragenden Mikroskoptheile mit Watte oder andern Stoffen erwiesen, denn schon bei Differenzen der auf dieselben treffenden Lufttheilchen und der in dem Apparate befindlichen um 7—8° c können schon die Linse eine Temperatur annehmen lassen, welche von dem neben ihr hängenden Thermometer um 2,2 bis selbst 3° c sich unterscheidet, was nicht ohne Einfluss auf das Object bleiben kann. —

Die nun folgende kleine Reihe von Versuchen habe ich im Jahre 1871 im Münchner physiologischen Institut ausgeführt.

Herr Prof. Nägeli hatte die Güte mir denselben Apparat, mit dem dieser seine Untersuchungen im Jahre 1849 unternommen hatte, zur Verfügung zu stellen. Es war meine Absicht den Einfluss einer langsam steigenden Temperatur auf die Bewegung der Chlorophyllkörner von *Elodea canadensis* und *Vallisneria spiralis*, ebenso auch auf die Bewegung des Protoplasma von *Chara* zu studieren und wenn dies geschehen eine Untersuchung über die Einwirkung der Temperaturschwankungen zu unternehmen. Den Nägeli'schen Apparat in seiner Totalität zu diesem Zwecke zu benützen, musste indess Abstand genommen werden, da bei schwacher Vergrösserung eine Gesetzmässigkeit in der Bewegung deiser kleinen Inhaltsgebilde nicht zu erkennen war. Starke Vergrösserung konnte der Dicke der schon besprochenen Glasplatte wegen nicht angewendet werden; ebenso hätte der Apparat seine Hauptleistungsfähigkeit eingebüsst, wenn ich statt derselben ein dünnes Glasplättchen eingekittet hätte.

Ich entschloss mich daher zu folgender Einrichtung, welche sich ebenso durch Einfachheit als Billigkeit, als vor Allem dadurch auszeichnet, dass der hauptsächlichsten Forderung Genüge geleistet ist, dass Object, Träger und Objectivsystem in der Temperatur annähernd gleichen Schritt halten.

In einem oben abgesprengten Becherglas von 5 ctm. Höhe und 7 ctm. Durchmesser befand sich ein dünner Glasring von geringer Höhe und geringerem Durchmesser, welcher mittelst Kork derart in das Becherglas eingequetscht war, dass er mit diesem selbst nirgends in directe Berührung kam; auf diesen Ring wurde ein sehr dünner Objectträger gelegt, welchem ein Deckgläschen so aufgekittet war, dass man nur von einer Seite her das Object unterschieben konnte.

Das Object war vor Druck und vor Verschiebung sicher. Es wurde alsdann das Immersionssystem mit theils 600 theils 1150 facher Vergrösserung eingesenkt und das Gefäss so weit wie nur möglich, wenn die Untersuchung mit 0° begann, mit gestossenem Eis gefüllt. Ein in 80° getheiltes kleines Thermometer steckte ich hierauf auf die Weise in das Gefäss, dass dessen Kugel möglichst den Objectträger in der Nähe des Objects und weiter oben das Objectivsystem berührte. Aus diesem Grunde befand sich das Object ganz am Rande des Objectträgers. Das Gefäss selbst stand auf zwei schlechten Wärmleitern, auf zwei Holzleistchen, welche Glas und Mikroskoptisch trennten. Zum leichteren Verständniss habe ich das Ganze auf Tab. VIII, seizzirt. Um annähernd die successiven Temperaturen von 0° bis circa 7° langsam steigend hervorzubringen, stellte ich meine ganze Vorrichtung in der Hausflur bei offenem Fenster auf, wenn draussen im Freien die Temperatur sich in der Früh um 0° hielt und sich dann langsam hob. Darauf kam das Ganze in ein Zimmer, welches man langsam anheizte; gleichzeitig wurde aus dem Wasserreservoir des Nägeli'schen Apparates allmählig immer wärmeres Wasser durch ein fein ausgezogenes Capillarröhrchen, welches weit entfernt von dem Objecte am Boden des Becherglases mündete, tropfenweise zugesetzt, während auf der gegenüberliegenden Seite das Wasser tropfenweise von der Oberfläche abfloss. Die Temperatur des aus dem Wasserreservoir ausfliessenden Wassers konnte immer leicht mit demselben Thermometer gemessen werden, mit dem Nägeli die Temperatur das zu seinem Nitellazweig strömenden bestimmte. Durch Oeffnen und Schliessen des ebendaselbst angebrachten Hahnes liess sich der Zufluss des Wassers nach Belieben reguliren.

Die Beobachtung geschah nun derart, dass ich die Schläge einer Uhr zählte, welche vorübergingen, bis ein Inhaltskörper eben in denRand des gemessenen Gesichtsfeldes trat und dieses in der Mitte durchschreitend so eben wieder verliess. Besser noch ist es, die Länge einer nicht das ganze Gesichtsfeld einnehmenden Längswand einer Zelle zu bestimmen und auf diese die Geschwindigkeit des Zelleninhalts zu beziehen, da es nicht ganz leicht ist, bei rascher Bewegung haarscharf in dem Moment das Zählen zu beginnen, in dem eben der Körper sich dem Auge präsentirt und indem er wiederum verschwindet — der Unklarheit des Bildes am Rande des Gesichtsfeldes wegen. Die Gesetzmässigkeit der Chlorophyllkörnerbewegung von *Elodea* und *Vallisneria* konnte nur unter besonderen Verhältnissen erkannt werden — so durfte ich bei selbst ganz regelmässiger Bewegung nicht jedes beliebige Korn verfolgen, da sobald zwei oder mehrere sich nahe berühren oder solche sammt einem Protoplasmakörper dahinziehen die Bewegungsgeschwindigkeit jeden Augenblick sich ändert. Anders ist es, wenn die Bahn frei wird und nun einzelne Körner freien Lauf haben; Messungen an diesen ergaben eine überraschende Regelmässigkeit. Alle Beobachtungen sind auf $^1/_{10}$ mllm. Weg umgerechnet. Meine Taschenuhr machte innerhalb 15 Minuten 2220 Schläge, so dass rund $2^1/_2$ Uhrschläge 1 Secunde bedeutete. Das Zählen der Uhrschläge wurde für jeden Temperaturgrad mehrmals wiederholt und für jeden derselben der Werth aus drei Bestimmungen genommen. Diese Werthe, sowie auch die zwischen den einzelnen Graden gelegenen differirten um nichts Nennenswerthes, wenn wir von dem raschen Ansteigen und Abfallen absehen. Wechselnde Werthe traten leider unterhalb 6° R. namentlich in der Nähe von 0° auf, was theilweise auf die verbesserungsfähige Methode für Bestimmungen bei niederen Temperaturgraden zu rechnen sein dürfte, theils aber auch seinen Grund in sich selbst haben kann. Für alle andern Temperaturen ist ferner eine Regelmässigkeit nur unter der Voraussetzung zu finden, dass im Objecte selbst während der ziemlich langen Beobachtungsdauer aus in ihm selbst liegenden Gründen nicht Störungen eintreten, welche manchmal sehr rasch, oft auch erst nach Stunden sich wieder ausgleichen.

Die Objecte wurden zuvor langsam auf 0° gebracht.

I. Ich beginne mit den Chlorophyllkörnern der *Elodea canadensis;* die speciell hier vorliegende Zelle ist eine lange, schmale Stengelparenchymzelle aus der Umgebung des Gefässbündels. Wenn die Bahn frei ist, so legt das vereinzelte Korn in folgenden Zeiten einen Weg von $^1/_{10}$ Millim. zurück:

Bei 0° war entweder vollkommene Ruhe oder aber nur dann und wann trat an ein oder der andern Stelle eine äusserst träge und kurz dauernde Bewegung ein. Als das Eis zur Neige ging, fing das Protoplasma an sich sehr langsam zu bewegen. Es betrug alsdann die Zeit, welche verstrich um die bekannte Strecke zu durchlaufen 79 sec.; bei 1° R war der Werth der Zeit 50 sec. Zwischen 1 und 2° R nahm die Geschwindigkeit folgendermassen zu:

1° R[1]	—50,0 sec.	9° R	— 12,9 sec.
	31,0 „	10°	— 11,9 „
	43.0 „	11°	— 11,4 „
	43,0 „	12°	— 11,2 „
2°	—29,0 „	14°	— 10,1 „
3°	— 25.0 „	16°	— 9,3 „
4°	— 21,7 „	18°	— 8,9 „
5°	— 15,7 „	20°	— 8,7 „
6°	— 15,4 „	22°	— 8,0 „
7°	— 13,6 „	23°	— 7,9 „
8°	— 13.1 „	24°	— 7,4 „

---

[1] Während der Steigerung von einem Grad zum andern vergingen im Minimum mehrere Minuten, meist aber viel längere Zeit.

25° R — 6,6 sec.
26° — 6,3 „
27° — 6,2 „
28° — 6,0 „
29° — 5,3 „
30° R — 5,5 sec.
31° — 9,0 „
32° [1]) — 0 „
(Wärmestarre).

II. *Vallisneria spiralis.* Grosse Stengelparenchymzelle des Blüthenstiels.

0° R — Ruhe.
1° — 45,0 sec.
2° — 27,0 „
3° — 23,0 „
4° — 21,2 „
5° — 16,0 „
6° — 14,2 „
7° — 12,4 „
8° — 11,5 „
9° — 10,4 „
10° — 8,1 „
11° — 8,0 „
12° — 6,6 „
13° — 6,5 „
14° — 6,0 „
15° — 5,1 „
16° — 5,0 „
17° — 4,5 „
18° — 4,1 „
19° R — 4,0 sec.
20° — 3,8 „
21° — 3,5 „
22° — 3,4 „
23° — 3,3 „
24° — 3,2 „
26° — 3,0 „
27° — 2,7 „
28° — 2,6 „
29° — 2,5 „
30° — 2,4 „
31° — 2,3 „
32° — 2,5 „
33° — 3,3 „
34° — 5,8 „
35° — 9,0 „
36° — 0 „
(Wärmestarre.)

(Schluss folgt.)

---

[1]) Das Fehlen der Werthe für einzelne Temperaturgrade ist verursacht dadurch, dass sichtliche Störungen in der Zelle eintraten, welche sich aber nach Kurzem wieder von selbst aufhoben. Es ist eine grosse Seltenheit selbst für kürzere Zeiten normal dieselben Bedingungen in der Zelle zu haben.

Giebt es Hornprosenchym als ein besonderes Gewebe im Pflanzenreich?

Im LXXII. Bande der Sitzungsberichte der K. Akad. der Wissenschaften in Wien findet sich eine kleine Abhandlung „Ueber die Entstehung des Acacien-Gummi," worin der Verfasser, Dr. Joseph Möller, die vielen Basten eigene Masse unregelmässig verzweigter Stränge von blassgelber Farbe, von Wigand als Hornprosenchym beschrieben, als aus zusammengefallenen metamorphosirten Siebröhren bestehend deutet.

Indem es mich freut, meine früheren Resultate hiedurch bestätigt zu sehen, finde ich mich zu den folgenden Bemerkungen veranlasst, deren Bekanntmachung ich für nicht unnütz halte, da mir die Behauptungen Wigands gänzlich unzulässig scheinen.

In der zweiten Auflage von Wigand's Lehrbuch der Pharmacognosie geht namentlich der Beschreibung der Droguen eine kurze Charakteristik der im Pflanzenreich vorkommenden Gewebe voran. Als besondere Formen des Prosenchyms werden unterschieden: a) Weiches Prosenchym, b) Faserprosenchym, c) Lockeres Hornprosenchym, aus nicht sehr dickwandigen unregelmässig verbogenen Zellen, d) Dichtes Hornprosenchym, aus bis zum Verschwinden der Höhlung dickwandigen, innig mit einander verschmolzenen Zellen bestehend, so dass in einer scheinbar homogenen Masse die meist linienförmigen Zellen-Lumina nur mit Mühe unterschieden werden können. Wenn dieses Gewebe von weiten Zellen unterbrochen ist, so erscheint dasselbe oft wie einfach verdickte Scheidewände zwischen den grossen Zellen, und wird daher häufig übersehen."

Zu dieser Beschreibung des dichten Hornprosenchym findet sich (§ 9.) eine Note folgenden Inhalts:

„Diese zuerst von Oudemans und mir nachgewiesene Gewebeform hat im Pflanzenreich eine fast ebenso grosse Verbreitung als das Faserprosenchym, obgleich sie bisher in der botanischen Literatur, z. B. in Sach's Lehrbuch einfach ignorirt oder von Hofmeister, ohne von demselben beobachtet worden zu sein, für ein „Kunstproduct" erklärt worden ist, wesshalb denn die pharamacognostischen Lehrbücher wie das vorliegende und das von Flückiger dieser anatomischen Thatsache zu ihrem Rechte verhelfen mögen."

Wäre diese Bemerkung wahr, wäre wirklich eine im Pflanzenreich ebenso allgemein wie die gewöhnlichen Holzfasern vorkommende Gewebeform in der botanischen Literatur einfach ignorirt worden, so hätte Wigand besser gethan, mit tüchtigen Beweisgründen seinen Gegnern entgegen zu treten, als beiläufig in einer Note eines auf praktische Bedürfnisse angelegten Buches ohne Beweisführung zu klagen. Aber die ganze Behauptung ruht auf einem Irrthum, und es ist Pflicht darauf hin zu weisen, damit nicht die Leser des Lehrbuchs, unfähig die Sache zu prüfen, das Irrige weiter verbreiten und beständigen. —

Die Sache verhält sich so. Im dritten Bande von Pringsheim's Jahrbüchern für wissenschaftliche Botanik publicirte Wigand eine umfangreiche Arbeit über die Desorganisation der Pflanzenzelle. Er beschreibt da u. m. die Structur des Bastes von *Prunus Avium,* worin er eine scheinbar homogene, bei genauerer Betrachtung von feinen, nur schwierig als Zellenhöhlungen zu erkennenden Linien durchzogene Masse findet, welche sich hornartig schneidet und auf dem Querschnitt dunkel, dicht und wachsglänzend erscheint. Dieses Gewebe, welches ihm als Bestandtheil des Bastes weit verbreitet zu sein schien, nannte er Hornprosenchym. Dieser Hornbast fände sich, nach Wigand, vorzugsweise bei den glattbrüchigen Rinden, entweder ohne dass eigentliche Bastzellen vorhanden seien *(Canella alba),* oder zugleich mit diesen *(Rhamnus Frangula, Fagus silvatica).*

Bald nachher reclamirte Oudemans in der Botanischen Zeitung 1862. S. 43 für sich die Priorität der Entdeckung des vermeinten Gewebes. Er habe schon im Jahre 1855 in seinen: Aanteekeningen op het Systematisch- en pharmacognostisch-botanische gedeelte der Pharmacopaea Neerlandica das von Wigand als Hornprosenchym bezeichnete Gewebe beschrieben und abgebildet, und, obwohl er damals keinen Grund zu haben meinte, es vom eigentlichen Bastgewebe zu trennen und dafür einen besonderen Namen aufzustellen, die besonderen Eigenschaften eines Gewebes seien ihm nicht entgangen. Zum Beweise übersetzt er die Stelle aus seinem Werke, wo die Structur des Cortex *Canellae albae* beschrieben wird. Oudemans stellt dabei an Wigand die Frage, welche Eigenschaft man als dem bezüglichen Gewebe eigenthümlich anzusehen hat; ob die Dicke, die Verwischung oder die Längsfaltung der Wände ihrer Elementartheile, oder alle drei zusammen, da er doch bei verschiedenen Pflanzen entweder nur die eine oder die andere jener Eigenschaften beobachtet habe. Eine Frage, welche Wigand vielleicht veranlasst hat, später dichtes und lockeres Hornprosenchym zu unterscheiden.

Dass aber die ganze Bezeichnung von Hornprosenchym als ein besonderes Gewebe nicht gerechtfertigt sei, habe ich, wie ich glaube, längst dargethan in meiner Arbeit über die Entwicklung des Korkes der Dicotylen (in französischer Sprache unter dem Titel: „Observations sur les caractères et la formation du Liège dans les Dicotyledones“ herausgegeben in Archives néerlandaises de Sciences exactes et naturelles Tom V. p. 153. (1870.) und daraus in Annales des Sciences naturelles Sér. V. Tom. XII. p. 347. und in Adansonia).

Ich habe daselbst gezeigt, wie von mir schon im Jahre 1859 bei der Untersuchung des Bastes von *Robinia Pseudo-Acacia* das vermeintliche Hornprosenchym Wigand's beschrieben und dessen Bedeutung aus der Entwicklungsgeschichte des Bastes erklärt worden (in Nederl. Kruidkundig Archief. Bd. V. 1—28), und wie die nachherige Prüfung meiner ehemaligen Resultate, im Jahre 1870, unter genauer Beobachtung älterer und neuerer Praeparate mich ganz dasselbe gelehrt habe.

Man braucht nämlich nur lebende Pflanzen verschiedenen Alters (und nicht bloss trockene käufliche Droguen) zu untersuchen, um in vielen Fällen die wahre Natur der scheinbar homogenen oder von geschlängelten Linien durchzogenen Masse sogleich kennen zu lernen, welche nichts Anders ist als eine besondere Art von Desorganisation, am Meisten eine Menge desorganisirter Siebröhren. Es muss befremden, dass Wigand, der doch in seiner geschätzten Abhandlung die verschiedenen Arten der Desorganisation der Pflanzenzellen so ausführlich beschrieben, nicht auch jene Masse für eine Umbildung früher lebenskräftiger Zellen erkannt hat.

Bei denjenigen Pflanzen, deren Bast aus regelmässig alternirenden Schichten von Parenchymzellen, Siebröhren und Bastfasern besteht, wie z. B. bei *Robinia Pseudo-Acacia,* findet man in den jüngsten, eben aus dem Cambium hervorgetretenen Theilen, die Lumina der meisten Zellen ganz gross. Mit der im Spätsommer und Herbste zunehmenden Spannung der peripherischen Theile werden aber allmählig die dünnwandigen Elemente in tangentialer Richtung gezerrt, in radialer zusammengedrückt. Die Figur des Zellenlumens wird hiedurch auf dem Querschnitt eine andere, und zuletzt bleibt nur eine ganz feine Linie als Rest davon, während die Wände der Zellen sich dicht an einander legen. In älteren Theilen der Rinde findet man das Ganze noch mehr zusammengepresst und verwischt. Es bekommt eine gelbe Farbe, bisweilen bei Austrocknung auch eine hornartige Consistenz. Jedoch, die Spur dessen wahrer Natur ist auch jetzt noch wohl zu finden. Während im jugendlichen Alter die besonderen Zeichnungen der Siebröhrenwände noch mehr oder weniger deutlich erkennbar sind, zeigte mir die Schulze'sche Reaction da, wo der Bast noch nicht verkorkt war, dieselbe chemische Natur der zusammengefallenen Wände wie die frischen, turgescenten Gitterzellen. Und ganz hiemit in Uebereinstimmung fand Möller beim Acacien-Gummi, nachdem er die Rindenstücke in Kalilauge macerirt hatte, in der gelben, geschlängelten Masse die eigenthümlichen Siebplatten der Siebröhren wieder.

Dasjenige, was nun im Baste von *Robinia* so deutlich hervortritt (und am genannten Orte von mir ausführlich beschrieben ist), kann man mit mehr oder weniger Mühe auch an anderen Gewächsen, namentlich an der von Wigand und Oudemans speciell genannten ebenso finden, wenn man nur darauf achtet, dass die bisweilen unregelmässige Gruppirung der Bastfasern oder auch das gänzliche Fehlen dieser auf die Richtung und die Kraft der Spannung und deshalb auf die Aenderung der betreffenden weichwandigen Zellen vielfach Einfluss hat.

Es ist hier nicht am Orte, dies Alles weiter auseinander zu setzen, aber aus dem Gesagten erhellt genugsam, dass Sachs u. A. ganz richtig das vermeintliche Hornprosenchym nicht als eine besondere Gewebeform beschrieben haben; dass also Wigand aus diesem Grunde nicht über Unrecht klagen darf; dass endlich zu bedauern wäre, falls Wigand durch seine übrigens gründlichen Schriften zur Verbreitung jenes Irrthums Veranlassung geben würde.

Utrecht, März 1876.

Dr. **N. W. P. Rauwenhoff.**

Diagnosen zu Thümen's „Mycotheca universalis."

Von F. von Thümen.

Die von mir herausgegebene „*Mycotheca universalis*," zu welcher eine grosse Anzahl der bedeutendsten Mykologen in fast allen Ländern Europas, sowie in Amerika, Africa und Australien zahlreiche Beiträge liefern, bringt darunter auch eine nicht geringe Anzahl von neu entdeckten Species und Varietäten. Ausserdem werden aber auch manche Irrthümer und Synonyme darin richtig gestellt, sowie Arten zu andern Gattungen gebracht, neue Gattungen aufgestellt u. s. w. Da nun, der Natur der Sache nach, die Sammlung selbst sich nur in verhältnissmässig wenigen Händen befindet, es für alle Mykologen jedoch von Wichtigkeit ist, das in der *„Mycotheca universalis“*, enthaltene Neue kennen zu lernen, sollen am Schluss jedes Jahres, an dieser Stelle, die Diagnosen der neuen Arten und die sonstigen Veränderungen in der Nomenclatur, welche im Laufe des Jahres darin publicirt wurden, veröffentlicht werden. Ich beginne heute mit dem Inhalt der Centurien I.—III.

Trametes Pini Fckl. Symb. myc. Nachtr. I. p. 2. (err. typ. in Mycoth. un. p. 8.) — *Myc. univ.* no. 7.

Non *Trametes Pini* Fr. Epicr. p. 489. et Hymen. eur. p. 582. sed *Polyporus pinicola* Fr., etiamsi structura omnino ad genus *Trametes* pertinens. — Conf. Quelet, Les Champignons du Jura et des Vosges p. 265. — Morthier.

Polyporus fumosus Fr. var. *ochroleucus* Thm. — *Myc. univ.* no. 5.

P. pallide-ochroleucus, pileo tenui, carnoso, minore, margine lato, albido, poris albis, minutis, aequalibus. — Bavaria: pr. Bayreuth in loco unico in Aesculi Hippocastani trunco putrido. Rarissime. Aut. 1874. Leg. de Thümen.

Exobasidium discoideum Ellis nov. sp. — *Myc. univ.* no. 210.

Carnosum et compactum, sed intus textura laxiore, primitus turbinatum et supra concavum, dein margo expanditur et discus uncialis et ultra convexus fit, subter dilute viride et laeve; hymecnium albo-pruinosum, sed in herbario conservatum dilute lilainum; sporae obscure uniseptatae et apice abrupte curvatae, .0008 unciae longae circiter. — America sept.: Newfield — New Jersey — subter folia viva Azaleae viscosae L. Julio 1874. Leg. J. B. Ellis.

Peziza Pyronema Thuemenii Karst. — *Myc. univ.* no. 126.

Apothecia confertissima, subiculo denso albo vel albido insidentia, primitus obconoidea pallideque, mox explanata et flava, glabra. Sporae ellipsoideae vel oblongatae, longit. 22—24 mm., crassit. 9—10 mm. — *Pezizae omphalodi* affinis. — Fennia: Tammela ad muscos. Hieme 1874. Leg. Dr. P. Karsten.

Micropeziza graminis Rehm. Ascomyceten no. 115. — *Peziza graminis* Desm. — *Myc. univ.* no. 216.

Urocystis magica Pass. — *Myc. univ.* no. 223.

Praeter acervulorum dispositionem et crassitiem ab *Urocystide Colchici* etsi affinis, sporarum cellulis perisphaericis minoribus

magisque regularibus differre videtur. — *Urocystidem* in Colchico in hac ditione nunquam inveni. — Parma: Collechio ad folia viva Allii magici etiam in parte sepulta haud chlorophyllosa; in campis, Majo 1875. Leg. Prof. G. Passerini.

Aecidium Smyrnii Bagnis (sed absque diagnosa). — *Myc. univ.* no. 153.

Ae. acervulis sparsis, minutis, pauci-elevatis in macula flavescentia, ore sublaceris sporidiis oblongis vel globosis, minimis. — Fungus hymeniiferus *Pucciniae Smyrnii* Cda. — Italia centralis: Monte Giannicolo, Roma, ad Smyrnii Olusatri folia viva. Hieme 1874. Leg. C. Bagnis.

Aecidium ornamentale Kalchbr. — *Myc. univ.* no. 224.

A. pseudoperidiis myriadeis, denso agmine totam ramulorum superficiem occupantibus, pallide carneis, concavis vel passim obconicis, vel cylindrico-angulatis, ore sublaceris; sporis globoso-angulatis, aurantiaco-carneis. — Ramulos circinatim detorquet. — Maxime insigne! — Promont. bonae spei: Somerset-East ad pedem montis „Boschberg" in virgulis tenuelis virentibus Acaciae horridae Willd. 1874. Leg. Prof. P. Mac Owan.

Puccinia linearis Desm. Ann. sc. nat. IV. T. 4. p. 125. = *Puccinia sessilis* Schrt. Brand- und Rostpilze Schlesiens p. 19. = *Puccinia Brachypodii* Fckl. Sym. myc. p. 60. — Saxonia: Leipzig in Phalaridis arundinaceae foliis aridis — Majo 1874. — Aecidium ejus est *Aecidium alliatum* Rbh. — Leg. Dr. G. Winter.

Uromyces Spermacoces Thm. = *Uredo Spermacoces* Schwz. Syn. fung. Carol. 48. — *Myc. univ.* no. 242.

Coleosporium detergibile Thm. — *Myc. univ.* no. 243.

C. acervulis hypophyllis, minutis, sparsis, pallide-flavis, dein expallescentibus; sporidiis irregularibus, plerumque reniformibus, episporio crasso, echinulatis, 22—23 mm. long., 14—19 mm. crass., flavescentibus. — Promont. bonae spei; in monte „Boschberg" pr. Somerset-East ad Psilostomae ciliatae Kl. (Plectronia ciliata Dtr.) folia viva. Aest. 1875. Leg. Prof. P. Mac Owan.

Phragmidium speciosum Thm. = *Aregma speciosum* Fr. Syst. myc. III. p. 496. — *Myc. univ.* no. 247.

Protomyces pachydermus Thm. Hedwigia 1874 p. 98. — *Myc. univ.* no. 255.

Apiosporium pulchrum Sacc. — *Myc. univ.* no. 52.

Conidia dimorpha; alia sarcinuliformia, 4—12 cellularia, 20—25 mm. diam., atra; alia cylindrico-fusoidea, leniter falcata. 3 septata, hyalina. Perithecia rara, lenticularia, diam. 90—100 mm., ascis ovoideis 30—36 mm., sessilibus, 8 sporis; sporidiis oblongo-ovoideis, constricto-septatis, hyalino-nebulosis. — A *Capnodio Persoonii* Berk. et Desm. abunde diversum. — Venetia: S. Montebello pr. Treviso in foliis vivis Ligustri vulgaris. Aug. 1874. Leg. Prof. Saccardo.

Sphaerella affinis Wint. — *Myc. univ.* no. 59.

S. peritheciis dense gregariis, primo epidermide tectis, demum erumpentibus, globosis, fusco-atris, poro simplici pertusis, 90—140 mm. diam.; ascis clavato-cylindraceis, substipitatis, 8 sporis, 52 mm. long., 10 mm. crass.; sporidiis subdistichis, lanceolato-cylindraceis, rectis, vel leviter curvatis, uniseptatis ad septum non constrictis, hyalinis, 22 mm. long., 4 mm. crass. — *S. Grossulariae* Fckl. proxima et vix diversa est. Bavaria: pr. Bayreuth ad folia arida Carlinae vulgaris. Vere 1874. Leg. de Thümen.

Venturia inaequalis Wint. = *Sphaerella inaequalis* Cooke. — *Myc. univ.* no. 261.

Leptosphaeria echinella Thm. = *Sphaeria echinella* Cooke Hndb. of br. Fungi no. 2723. — *Myc. univ.* no. 266.

Leptosphaeria derasa Thm. = *Sphaeria derasa* Berk. et Br. Ann. nat. Hist. no. 639. — *Myc. univ.* no. 269.

Exoascus Populi Thm. = *Taphrina aurea* (Fr.) Tul. — *Myc. univ.* no. 80.

Massariopsis subtecta Niessl.= *Amphisphaeria subtecta* Awd.— *Myc. univ.* no. 169.

Diatrype platystoma Ellis. = *Sphaeria platystoma* Schwz. Syn. fung. Car. p. 31. no. 43. — *Myc. univ.* no. 63.

Excipula petiolicola Rehm in Ascomyceten no. 212. non Fckl. Symb. mycol. p. 400. — *Myc. univ.* no. 281.

Pestalozzia Pteridis Sacc. — *Myc. univ.* no. 83.

Conidia fusoidea, 40 mik. long., 7—8 mikr. crass., 5 locularia loculis interioribus dilute olivaceis, extinuis, hyalinis, stipite filiformi, 5—6 mik. long., ciliis plerumque quinis, 18—20 mik. long., arcuato-patulis, saepe ramulosis. — A *Pestalozzia funerea* conidiis sertio majoribus, ciliisque saepe ramulosis differt. — Venetia: Montebello pr. Treviso in frondibus Pteridis aquilinae. Sept. 1874. Leg. Prof. Saccardo.

Hippocrepidium Sacc. nov. genus.

Conidiorum vix secedentium catenulae ad ferri equini instar recurvatae, hypophyllae, atrae, in caespitulos aggregatae.

Hippocrepidium Mespili Sacc. — *Torula Hippocrepis* Sacc. Myc. Veneta p. 178 pr. p. — *Myc. univ.* no. 85.

Catenularum rami subaequilongi, 60—70 mik. longi, crassiuscule cylindracei, sursum sensim attenuati, basi 7—8 mikr. crassi, apice 4$^1/_2$—5 mik. crassi, 12—15 cellulares, cellula extime apice subrotundata. — Venetia: Selva pr. Teviso in foliis adhuc vivis Mespili germanicae. Sept. 1874. Leg. Prof. Saccardo.

Hippocrepidium Oxyacanthae Sacc. — *Torula Hippocrepis* Sacc. Myc. Veneta p. 178 pr. p. — *Myc. univ.* no. 291.

Catenularum rami plerumque inaequilongi, 70—100 mikr. long., cylindracei, sursum sensim maxime attenuati, basi 6—7 mik. crassi, apice tantum 2—3 mm. crassi, 16—24 cellulares, cellula extima anguste cylindracea, apice acutiuscula. — Venetia: S. Montebello pr. Treviso in foliis vivis Crataegi Oxyacanthae. Aut. 1874. Leg. Prof. Saccardo.

Napicladium Thm. nov. genus. „Hedwigia" 1875. p. 3. — Winter in „Hedwigia" 1875 p. 35.

Hyphae erectae, simplices, tenuissimae, sporae napiformes, septatae. — Genus nunc abolitum!

Napicladium Soraueri Thm. — *Myc. univ.* no. 91.

N. hyphis brevioribus, simplicibus, subarticulatis, erectis; sporidiis napiformibus, obtusis, vel ovoideo-oblongis; septatis, raro simplicibus, 2—4 guttulatis, pallide fuscis, 18—22 mik. longis, 4—5 mik. crass. — Bavaria: Bayreuth in malorum vivorum epidermide. Oct. 1874. Leg. de Thümen. — *(Fusicladium dendriticum* Rbh., Sorauer in Tagblatt der Naturforscher-Versammlung zu Breslau 1874.)

Septoria Crataegi Pass. — *Myc. univ.* no. 88.

S. peritheciis epiphyllis, punctiformibus, tectis, in macula fusca, subdiscoidea; sporis filiformibus, longis, tenuibus, continuis. — Differt a *Septoria Oxyacanthae* Kunz. et Sch. macularum praesentia, sporisque continuis et a *Septoria pyricola* Desm. maculis centro non dealbatis et sporis tenuioribus, longioribusque. — Parma: in Crataegi Oxyacanthae foliis adhuc vivis, Julio 1874. Leg. Prof. Passerini.

Fusarium Bagnisianum Thm. — *Myc. univ.* no. 285.

F. acervulis atris, primo epidermide tectis, dein erumpentibus, lineariformibus, usque ad 25 cent. longis; hyphis abbreviatis, filiformibus, continuis, hyalinis; sporidiis lineari-oblongis, utrinque obtusis, raro septatis, rectis, 10—12 mm. longis, 3 mm. crassis., hyalinis. — Italia centralis: Roma in monte „Insugherata" in stelis vivis vel etiam aridis Spartii juncei, vere 1875. Leg. C. Bagnis.

Oidium obtusum Thm. — *Myc. univ.* no. 289.

O. hyphis longissimis, simplicibus, rectis, interdum septatis; sporidiis cylindraceis, utrinque obtusis, hyalinis, longitudine varia, 6—16 mm. long., 5 mm. crass. — Bavaria: Bayreuth in superficie casei semiputridi. Aest. 1874. Leg. de Thümen.

Phoma exsertum Thm. — *Myc. univ.* no. 94.

Ph. peritheciis globosis, atris, exsertis, dense gregariis; sporidiis ellipsoideis, binucleatis, hyalinis, minimis. — Bavaria: Bayreuth in Melandryi noctiflori caulibus, foliisque aridis. Oct. 1874. Leg. Dr. Walther.

Ozonium romanum Thm. — *Myc. univ.* no. 197. (Absque diagnosa!)

O. caespitibus pusillis, pauci-implexis, ochraceo-fulvis, ad marginem pallidioribus, floccis tenuibus, brevibus, acutatis. — *Ozonio stuposo* proximum, sed satis diversum est.— Italia centralis: Roma, Villa Borghese ad trabes. Hieme 1875. Leg. C. Bagnis.

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

30. E. Morren, la théorie des plantes carnivores et irritables. Bruxelles, 1875.
31. Schriften der physik-oekon. Gesellschaft zu Koenigsberg. 14. Jahrg. 1873. — 15. Jahrg. 1874.
32. Sälskapets Pro Fauna & Flora Fennica Notiser, Ny Serie, 11. H. Helsingfors, 1875.
33. Dr. M. Willkomm, Spanien und die Balearen. Berlin, Grieben, 1876.
34. Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westphalens. Jahrg. 31, 2; 32, 1. Bonn 1874—75.
35. Dr. F. C. Schübeler, die Pflanzenwelt Norwegens. Specieller Theil. Christiania, Brögger, 1875.
36. M. N. Blytt, Norges Flora I. II. Christiania, 1861—74.
37. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Jahrg. 1875 Nr. 14—18. Wien.
38. Société Linnéenne de Paris. Bulletin mensuel. 1875. 7. 8.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

59. Jahrgang.

№ 14. Regensburg, 11. Mai 1876.

Inhalt. Dr. Velten: Die Einwirkung der Temperatur auf die Protoplasmabewegung. (Schluss.) — A. de Krempelhuber: Lichenes Brasilienses. (Continuatio.) — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Die Einwirkung der Temperatur auf die Protoplasmabewegung

von

Dr. Wilhelm Velten.

(Schluss.)

III. *Chara foetida*. Selbstentrindete Stammzelle nicht fern vom Gipfel.

Die Geschwindigkeitswerthe beziehen sich auf die kleinen Körnchen, welche ziemlich nahe der Wandung vorüberziehen. Bei 0° war die Strömung äusserst langsam. Eine specielle Fragestellung nach der unteren Grenze der Bewegung würde vermuthlich ein ähnliches Resultat ergeben haben, wie es Cohn[1]) und David für *Nitella syncarpa* gefunden haben; nach ihnen hört die Bewegung erst bei circa — 3° C. gänzlich auf.

---

[1] Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. 1871. p. 63. —

1° R — 20,00 sec.
2° — 7,08 „
3° — 5,31 „
4° — 4,90 „
6° — 4,30 „
8° — 3,90 „
10° — 3,40 „
11° — 2,90 „
12° — 2,66 „
13° — 2,59 „
14° — 2,53[1] „
15° — 2,41 „
16° — 2,39 „

17° R — 2,30 sec.
18° — 2,18 „
19° — 2,00 „
20° — 1,94 „
21° — 1,65 „
23° — 1,33 „
25° — 1,29 „
27° — 1,23 „
27,5° — 1,06 „
30° — 1,18 „
31° — 1,23 „
33° — 1,71 „

Von hier an trat eine rasche Abnahme der Geschwindigkeit ein, welche in drei Messungen bis zum 34. Grad sich folgendermassen ausdrückt:

$33^\circ + \frac{x^\circ}{n}$ — 1,95 sec.
2,83 „
3,36 „

34° R — 5,66 „
6,01 „
5,31 „
14,16 „
34,25° — 0
(Wärmerstarre.)

Das Vorliegende glaubte ich der Uebersicht und des Vergleiches halber graphisch darstellen zu dürfen und habe ich mir erlaubt die Nägeli'sche Curve, die einzige specielle Beobachtung in dieser Richtung beizufügen. (Siehe Tab. IX.)

Es ergibt sich nun in erster Linie als Bestätigung des Nägeli'schen Gesetzes, dass die Geschwindigkeit des Protoplasma und der Chlorophyllkörner für jeden folgenden Temperaturgrad einen kleinern Werth darstellt. Für *Chara*, *Elodea* und *Vallisneria* zeigt sich aber, dass dies nur bis zu einem gewissen Temperaturgrad gilt, dass von da an aufwärts erst wieder eine Abnahme der Geschwindigkeit eintritt, ehe der Nullzustand erreicht wird.

---

[1] Die kleinsten und feinsten Körnchen 2,3; die grössten Körper 3,35.

So liegt für *Chara* das Maximum bei 30,5° R, der Nullpunkt erst bei 34,25° R. Bei *Vallisneria* finden wir das Maximum der Geschwindigkeit bei 31° R; der Nullpunct liegt bei 36° R. Bei *Elodea* ist das Maximum bei 29° R; der Nullpunct bei 31° R. Wir finden daher ein ähnliches Verhältniss wie es durch Sachs [1]) für die Wachsthumsgeschwindigkeit nachgewiesen worden ist.

Auch darf keineswegs verschwiegen werden, dass bereits Sachs auf die von mir in bestimmter Weise nachgewiesene Gesetzmässigkeit schon aufmerksam gemacht hat; er sagt: In den Haaren von *Cucurbita*, *Solanum Lycopersicum* und *Tradescantia*, sowie im Parenchyme von *Vallisneria* fand ich die Bewegung des Protoplasmas bei 12—16° C. langsam, bei 30—40° C. sehr lebhaft, bei 40—50° C. wieder verlangsamt [2]). Sachs [3]) ist aber nicht gewiss, ob die Verlangsamung nicht durch die Schwankung der Temperatur bewirkt wurde, was nun nach dem Vorliegenden nicht der Fall sein kann.

Aus dem Verlauf der Curven ergibt sich zugleich, dass von 0° angefangen die Geschwindigkeit der Bewegung sehr rasch zunimmt, während späterhin das Gegentheil der Fall ist.

Das Maximum der Geschwindigkeit liegt für *Nitella* bei 29,6° R. mit dem Zeitwerth von 0,6 sec. für $^1/_{10}$ mllm. Weglänge, welches überhaupt die bedeutendste Geschwindigkeit ist. Für *Chara foetida* liegt das Maximum bei 27,5° R. mit dem Werthe 1,06 sec. Das Maximum bei *Vallisneria* fällt auf 31° R. mit dem Zeitwerth 2,3 sec. *Elodea* endlich hat das seinige bei 29° R. erreicht, bei welcher Temperatur ein Zeitintervall von 5,3 sec. nothwendig ist, um die bekannte Strecke zurückzulegen.

Was das Ansteigen der Curven betrifft, so ist diejenige von *Chara* die raschest ansteigende, auf sie folgt *Vallisneria* und *Elodea*, endlich *Nitella*. Umgekehrt ist *Nitella* am steilsten abfallend, worauf *Elodea*, dann *Chara*, endlich *Vallisneria* folgt.

Dass die Curven meiner Versuchspflanzen an Stetigkeit hinter der Nägeli'schen zurükstehen, glaube ich nicht auf weniger exacte Beobachtung meinerseits setzen zu müssen, als vielmehr darauf, dass die grossen Inhaltsgebilde, welche Nägeli beobachtete, eine von vornherein regelmässigere Bewegung zeigen, was bereits bei den kleinen Theilchen derselben Pflanze schon nicht mehr der Fall ist, geschweige bei den Chlorophyllkörnern meiner Versuchsobjecte.

---

1) Pringsheim. Jahrbücher. Bd II. p. 338—377.

2) Flora 1864. Nr. 5.

3) Pflanzenphysiologie p. 71.

Der Zellkern, wenn er nicht durh Massen von Chlorophyllkörnern oder Protoplasma sehr schwer belastet ist, geht mit einer nicht sehr beträchtlich von dem Einzelchlorophyllkorn verschiedenen Geschwindigkeit. So gebrauchte beispielweise der Kern von *Vallisneria* um $^1/_{10}$ mllm. bei 13° zurückzulegen 7 sec., während das Korn 6,5 sec. benöthigte.

Auch differiren die Zeiten, wenn man verschiedene Zellen oder verschiedene Pflanzen miteinander vergleicht nur um einige zehntel Secunden. Oft zeigt sich eine merkwürdige Uebereinstimmung.

Der obere Nullpunct oder der Punct, wo Wärmestarre eintritt, liegt bei *Nitella* bei 29,6° R., für *Chara* bei 34,25° R, für *Vallisneria*[1]) bei 36° R. für *Elodea* bei 32° R. Die Wärmestarre geht in wirkliche Todtenstarre über, sobald der derselben entsprechende Temperaturgrad nur wenig überschritten wird. So kehrte beispielsweise bei nur wenige Minuten langer Erwärmung auf 38° R. die Bewegung der *Vallisneria* während der Abkühlung nicht mehr zurück.

Was nun die Einwirkung der Temperaturschwankungen auf die Bewegung des Protoplasma betrifft, so scheint Dutrochet[2]) der erste gewesen zu sein, welcher Untersuchungen hierüber angestellt hat. Nach ihm käme durch eine Schwankung von beiläufig 6—10° C. das Plasma einer Characee auf einige Minuten in Retardation; so z. B. beim Erwärmen von 18° auf 27° C. — von 27° auf 34° — von 34° auf 40° C.

Ebenso behauptet Hofmeister,[3]) dass umgekehrt durch eine Temperaturerniedrigung das Protoplasma einer *Nitella* zur Ruhe kommen soll; es wurde *Nitella flexilis* von 18,5° C. auf + 5° C. abgekühlt und zwar zwei Minuten lang — die Strömung stand still, als das Präparat im warmen Zimmer untersucht wurde; nochmaliges Einbringen in einen Raum von 3,5° C. während der Dauer von 15 Minuten bewirkte Verlangsamung etc.

De Vries[4]) anerkannte vor Allem den Satz, dass rasche Temperaturwechsel die Protoplasmabewegung momentan aufheben und unterstützte denselben, indem er durch einige Versuche an Wurzelhaaren von *Hydrocharis morsus ranae* „mit Evidenz“ zeigte, dass

---

1) Nach Max Schulze = 45° R. Das Protoplasma p. 48.

2) Comptes Rendus. 1837. 2. p. 777.

3) Pflanzenzelle p. 53.

4) Extrait des Archives Néerlandaises. 1870.

die Plasmabewegungen, wenn die Schwankung nicht zu stark ist, nicht aufgehoben wohl aber verlangsamt werden. Ich verweise auf die hier in der Einleitung gegebenen Zahlenbelege.

Ich komme nun zu meinen Experimenten. Das Untersuchungsobject wurde, während ich es einer Temperaturschwankung aussetzte, nicht berührt oder aus seiner Lage gebracht. Die Schwankung selbst wurde dadurch verursacht, dass ich das obenbezeichnete mit Wasser gefüllte Gefäss durch einen Heber plötzlich entleerte und ebenso rasch wieder mit Wasser füllte. Durch Variirenlassen der Temperatur des zugeführten Wasser konnte nun leicht jede beliebige Sckwankung erzielt werden. Object und Objectivsystem nahmen durch die directe Berührung mit dem Wasser rasch die Temperatur des letzteren an. Eine nicht mehr junge Charenzelle, welche eine Temperatur von 13° R besass, wurde plötzlich auf 25° R erwärmt. Eines der grossen Plasmaconglomerate durchlief bei 13° R die Länge von 0,1 mllm. in 2,2—2,5 sec; nach einer plötzlichen Erwärmung auf 25° R und sofortiger Beobachtung waren nunmehr für dieselbe Strecke nur 1,4 sec. nothwendig. Von 25° R wurde *Chara* plötzlich auf 1° R abgekühlt; jetzt brauchte ein nahe der Oberfläche befindlicher Protoplasmakörper 15 sec. um dieselbe Strecke zurückzulegen. Derselbe Charenzweig wurde dann in ähnlicher Weise, wie de Vries es ausführte, aus dem 1° kalten Wasser herausgenommen und während drei Minuten in Wasser getaucht, welches eine Temperatur von 29° R besass; von hieraus brachte ich denselben wieder auf den 13° R besitzenden Objecttisch und beobachtete schleunigst von Neuem; im ersten Moment wurde $^1/_{10}$ mllm. Weg in 1,4 sec. durchlaufen, nach Ablauf einer Minute waren aber 2,2—2,5 sec. erforderlich.

Bei einem weitern Versuch mit einem andern Charenzweig von der Temperatur 13—14° R, wobei die Zeit 2,3—2,5 sec. betrug, damit ein grösserer Körper 0,1 mllm. durchwanderte, erhitzte ich denselben nach meiner Methode plötzlich auf 30° R während 4 Minuten; die Geschwindigkeit war alsbald 1,23—3 sec. Als das Wasser von 30° R plötzlich mit solchem von 14° R vertauscht wurde, war die Geschwindigkeit [1]) für die gleiche Strecke gleich 2,3 sec. Versuche mit andern Zellen derselben Pflanze zeigten die gleiche Wirkung.

---

[1]) Die Werthe der Zeiten stimmen mit den früher gefundenen nicht ganz überein, weil hier grössere Inhaltskörper beobachtet wurden, dort die Körnchen; ich musste dies thun, um die Beobachtungen rascher ausführen zu können.

Die Resultate, welche ich bei *Elodea canadensis* erhielt, ergaben sich aus dem Folgenden: Eine Stengelparenchymzelle aus der Umgebung des Gefässbündels, deren Chlorophyllkörner bei 17° R. eine Strecke von 0,1 mllm. in durchschnittlich 8,4 sec. durchliefen, erhitzte ich plötzlich in derselben Weise wie *Chara* auf 24,5° R; der gleiche Weg wurde sofort in 6,8 sec. zurückgelegt. Als der Schnitt 22,5° R angenommen hatte und der Werth der Zeit 8 sec. betrug, erniedrigte ich die Temperatur momentan auf 10° R. Die Geschwindigkeit stellte sich hierauf auf durchschnittlich 12,4 sec. ein. Nachdem die Temperatur 13° R. erreicht hatte und die Geschwindigkeit 10,2 sec. betrug, erwärmte ich plötzlich auf 27° R; die Folge war, dass die Strecke sofort in sechs Secunden zurückgelegt wurde. Ein anderes Object von 16° R. dessen Inhalt in 9 sec. 0,1 mllm. durchlief, wurde endlich auf 30° R gebracht; die Geschwindigkeit war jetzt 5 sec.

Hieraus ergibt sich nun, dass Temperaturschwankungen innerhalb der Grenzwerthe weder eine Sistirung noch eine Verlangsamung hervorrufen, wie dies Dutrochet, Hofmeister und de Vries behaupten, sondern dass durch eine solche jeweils sofort die der betreffenden Temperatur zukommende Geschwindigkeit erreicht wird, wie sich dies durch Vergleiche der letzten Versuche mit den früheren ohne Schwankungen erhaltenen Werthen mit hinreichender Schärfe ergibt. Die Temperaturschwankung für sich hat gar keinen Einfluss.

Die Analogie zwischen Einwirkung der Temperaturschwankungen auf Protoplasmabewegungen und derjenigen auf Wachsthumsgeschwindigkeiten, welche Köppen [1]) zu ziehen beliebt hat, bliebe somit jetzt auch noch bestehen, nachdem wir durch Pedersen [2]) wissen, dass Temperaturschwankungen keinen verzögernden Einfluss auf letztere ausüben.

Da nun nachgewiesen war, dass Temperaturschwankungen keinen störenden Einfluss auf die Protoplasmabewegung hervorbringen, war es von Interesse zu wissen, ob solche vielleicht Bewegungen hervorrufen in Pflanzenzellen, in welcher sie normaler Weise nicht vorhanden sind. Ich meine diejenigen Zellen, in denen durch die Chlorophyllkörnerstellung das Plasma in Ruhe

---

1) Wärme und Pflanzenwachsthum. p. 37.

2) Arbeiten des botanischen Institutes in Würzburg. Sachs. Heft IV. p. 563.

ist. Als Studienobject wählte ich die Blattzellen der *Elodea canadensis.*

Wir wissen, dass bei diesen Zellen im normalen Zustande in der Hauptsache eine derartige Vertheilung der Chlorophyllkörner statt hat, dass dieselben gleichmässig an den nach aussen gelegenen Wänden vertheilt sind und dass bei dieser Stellung das Protoplasma sich in Ruhe befindet. Aeussere Agentien verschiedenartiger Natur rufen eine Aenderung derart hervor, dass zunächst das Protoplasma Glitschbewegung zeigt, dass diese in Circulation und wenn die Einwirkung stark genug war in Rotation übergeht, wobei das Protoplasma sammt seinen Chlorophyllkörnern den schmalen Seitenwänden der parallelepipedischen Zellen entlang kreist. Durch Frank [1]) haben wir kennen gelernt, dass eine Temperaturerniedrigung unter 0° die normale Chlorophyllkörnerstellung aufhebt, dass dieselben an die Seitenwände wandern, ohne dass hierbei Rotation eintritt. Bei Temperaturerniedrigungen bis zu Graden, die nicht dem Nullpuncte nahe kommen, bemerkte derselbe keine Veränderung. Bei langsamer Erwärmung der *Elodea*blätter in Wasser ist derselbe zu dem Resultat gekommen, dass erst wenn die Temperatur diejenigen Grade erreicht hat, welche überhaupt tödtlich wirken, die Chlorophyllkörner aus ihrer bisherigen normalen Stellung ziemlich vollständig in die entgegengesetzte übergehen. Es heisst weiter: Es darf daraus geschlossen werden, dass jedenfalls vor dem Tode die Lage der Chlorophyllkörner geändert wird.

Da jeder noch so geringe mechanische Eingriff die Normalstellung aufheben kann, so wurde vor Allem bei dem nun zu besprechenden Versuche das Abschneiden der Blätter vermieden; ich brachte die ganze Pflanze in das früher bezeichnete Gefäss und bedeckte ein einzelnes Blatt mit einem Deckglas derart, dass kein Druck auf die Zellen ausgeübt werden konnte.

Beim ersten Versuche wurde das Wasser des Gefässes von 8° R. plötzlich mit Wasser von 17° R. vertauscht, worauf sofort Glitschbewegung, Circulation und nach wenigen Minuten Rotation eintrat, letztere in verschiedenen Zellen verschieden rasch.

Wurde in einem zweiten Fall die Temperatur von 17° R. plötzlich auf 8° R erniedrigt, so trat dasselbe ein. Drückte ich endlich bei einem weiteren Experiment die Temperatur sowohl von 32° als auch von 37° R. plötzlich auf 14° R herunter, so stellte

---

1) Pringsheim. Jahrbücher VIII Band p. 261.

sich schon in Zeit von einer Minute Rotation ein. Diese und ähnliche Fälle lassen im Allgemeinen die Behauptung zu, dass je grösser die Temperaturschwankung, um so rascher tritt die Veränderung in der Normalstellung, tritt Rotation ein.

Betrug die Temperaturschwankung weniger als 9° R., so blieb das Protoplasma sammt seinen Chlorophyllkörnern in Ruhe, so dass das Minimum der wirksamen Temperaturschwankung 9° R. ausmacht. Die Blattzellen von *Vallisneria spiralis* verhalten sich hierin noch empfindlicher.

Erwärmt man eine Pflanze mit Normalstellung der Körner sehr langsam, so dass eine Steigerung von 20 oder 30° R. innerhalb einiger Stunden geschieht, so tritt die Bewegung, somit auch die Rotation nicht ein; so wurde eine Pflanze unter dem Mikroskop von 10° bis 45° R. erhitzt, wobei eine gleichmässige Steigerung der Temperatur während mehrerer Stunden stattfand, ohne dass die Normalstellung verändert worden wäre; bei 44—45° R. zeigte sich aber eine andere Veränderung in der Zelle; das Plasma zog sich an einzelnen Stellen zusammen; die Chlorophyllkörner wurden an Durchmesser geringer; das ganze machte den „Eindruck" einer Gerinnung. Hieraus folgt nun, dass bei langsamer Erhöhung der Temperatur keine derartige Veränderung eintritt, wie wir sie bei Einwirkung der Temperaturschwankungen auf die Normalstellung der Chlorophyllkörner beobachtet haben.

Zum Schluss mögen mir noch einige allgemeine Bemerkungen gestattet sein.

Für die Einwirkung der Temperaturschwankungen scheint mir die angegebene Methode der Erwärmung nicht leicht durch eine bessere ersetzbar, insoferne alle dem Versuchsobject naheliegenden Theile durch die directe Berührung des Wassers rasch ihre Temperatur ausgleichen und man hierbei niemals das Object aus dem Auge verliert. Anders verhält es sich mit der Werthbestimmung der Geschwindigkeit für bestimmte Temperaturgrade insofern die Wissenschaft eine grössere Genauigkeit fordern sollte. In diesem Fall ist die Erwärwung des ganzen Mikroskopes vorzuziehen, da dann auch während langer Zeiten bequem die Einwirkung einer constanten Temperatur erprobt werden kann. Nur bleibt zu überlegen ob für vollständige Versuchsreihen, wie die vorliegenden durch diese Methode, welche weit mehr Zeit erfordert, an ein und dieselbe Zelle nicht zugrosse Anforderungen an ihre Lebenszähigkeit gestellt werden.

Bereits vor fast zwei Jahren habe ich einen Versuch gemacht, einen Apparat in diesem Sinn zu construiren, welcher sich zu gleicher Zeit von der Temperatur des Arbeitsraumes unabhängig macht. Der Apparat befindet sich im Besitz der k. k. Weinbauversuchsstation in Klosterneuburg.

Mancherlei Bedenken führten mich aber unterdess zu einer vollkommeneren Construction, über die zu berichten ich mir an einem andern Ort erlauben werde. —

Wien, 15. November 1875.

Erklärung der Abbildungen.

Tab. VIII. Mikroskop sammt dem mit Wasser angefüllten Gefäss. a Objectivsystem. b Objectträger. c Object. d Thermometer. e und e, Kork. f Glasring. g Becherglas. h Schlechte Wärmeleiter zur Trennung des Gefässes vom Mikroskoptisch i. k Blendungsöffnung. l Zuflussrohr. m Abflussrohr.

Tab. IX. Der Verlauf der Geschwindigkeit der Protoplasma- und Chlorophyllkönerbewegungen in ein Coordinatensystem eingetragen. Auf der Abscissenaxe finden sich die Temperaturen: die obere Reihe bedeutet Réaumur'sche, die untere Celsius'sche Grade. Die Zeiten sind von zwei zu zwei Secunden auf der Ordinatenaxe verzeichnet, wobei der grösste Zeitwerth der x Axe zunächst liegt.

Lichenes Brasilienes,
collecti a D. A. Glaziou in provincia brasiliensi Rio Janeiro

auctore Doct. A. de Krempelhuber.

(Continuatio.)

120. *Pertusaria velata* (Turn.) Nyl. Lich. Scand. p. 179.
Corticola (coll. 2013).

121. *Pertusaria subcorallina* Nyl. in Flora 1869, p. 121. sp. n.
Accedit facie externa ad *Isidium corallinum* Ach., sed verrucae thallinae apotheciorum fere ut in *P. leioplaca*.

Sporae non visae evolutae, sed ni fallor thecae sunt monosporae. Thallus hydrate kalico nonnihil flavescit.

Corticola (coll. 2191).

122. *Pertusaria tuberculifera* Nyl. Prod. Lich. Nov. Gran. ed. 1. p. 34, 2. p. 38.

Sporae 2—3 in asco, endosporio leviter transversim stricto, et limbo interno endosporium cingente plicato-crenulato(trabeculato).

Sporae long. 0,088—0,132, crass. 0,030—044 mm.

Corticola (coll. 1907, 5065, 6266).

Forma minor. Sporae 4—8nae. Corticola (coll. 2195. 3406).

Sporae 0,082—0,100, crass. 0,035. (Specimina Nr. 3406 nonnihil dubia!)

123. *Pertusaria leioplaca* (Ach.) Nyl. Lich. Scand. Prodr. p. 181.

Corticola (coll. 2197).

var. *trypetheliiformis* Nyl. in Ann. sc. nat. 4, XI. p. 241 et XV. p. 45.

Sporae 4nae, long. 0,080—0,110, crass. 0,035—045 mm.

Corticola (coll. 1962. 2012).

124. *Pertusaria dealbata* (Ach.) Nyl. Lich. Scand. p. 181; Prodrom. Lich. Nov. Granat. 2. p. 36.

Corticola (coll. 7111).

125. *Pertusaria subvaginata* Nyl. in Flora 1866, p. 290.

Corticola (coll. 6312, 6252, 6311).

In speciminibus omnibus praesentibus sporae desunt, sed haec quoad faciem externam bene quadrant in specimina in Lindig. exs. Nr. 133 divulgata.

frm. *variolosa*.

Corticola (coll. 3272).

Color thalli hypochlorite calcico non mutatur, hydrate kalico virescit.

Adnot.

Numeri 7112, 6309, 6392, 5561, 6243, 6336, 5537, 6255, 6254, 6251 omnes pertinent ad species generis Pertusariae, degeneratas vel non rite evolutas, itaque sunt indeterminabiles. —

Species exoticae generis Pertusariae inter illos lichenes commemorandae sunt, de quibus, quantum nos saltem compertum habemus, ab hodiernis lichenologis minime bonae et fideles diagnoses descriptionesque datae sunt, et qui forsan credit, Pertusariam quampiam exoticam solum ex talibus, solito modo nimis brevibus et saepe plus minus incompletis, diagnosibus certe recognosci et denominari posse, in errore versatur. Quod valet caeterum etiam de permultis aliis lichenibus, et pro dolore, neque in laudem scientiae lichenologicae fateri debemus, lichenes multos exoticos (etiam europaeos rariores) tantum ab illo beato scrutatore lichenologico recte et fideliter determinari posse, qui praeter diagnoses huc. pertinentes etiam typos vel saltem horum specimina jam determinata, authentica ante oculos habet; hisce deficientibus, saepe errabit.

Sic etiam praecipue de Pertusariis exoticis exploratio nova, praesente diligentior et notas quoque subtiliores respectens necessaria et valde desideranda sit.

Sed determinatio certa lichenum exoticorum (praecipue ex ordinibus inferioribus vel e classe lichenum crustaceorum minorum) habet in praesentia etiam difficultates multas ex ea causa, quod adhuc deest enchiridion bonum et completum lichenum omnium hucusque in terra detectorum, et quoniam commentationes de lichenibus exoticis publicatae in permultis scriptis periodicis, saepe difficile vel nullo modo adeundis, dispersae sunt. Quisnam lichenologus nesciat, quam multas quamque longas indagationes hodie postulet saepe determinatio speciei unicae exoticae? In his difficultatibus saepe non superandis sine dubio etiam causa sit quaerenda, cur lichenologi hodierni tam raro etiam studium lichenum exoticorum solent colere, quamvis hoc studium adhuc offert tam multas novitias et momenta gravia, aestimatione maxime digna.

126. *Phlyctis somediiformis* Krphb. sp. nov.

Thallus glaucescens vel pallide olivaceus, tenuis, laevis, iniquitates substrati continue obducens et pulvinulis (diam. circ. 2,0 mm.) convexis albo-farinosis, crebris, sorediiformibus obtectus; apothecia patellulas parvulas, pallidas vel pallide fuscescentes, lividas, nudas sistentia, plura in illis pulvinulis albo-farinosis involuta tantumque punctiformia vel paene forminulose visibilia; sporae 6—8nae, fusiformi-cylindraceae, flexae vel plerumque curvulae, incolores, 8—10 septatae, long. 0,055—060, crass. 0,004—005 mm.; paraphyses gracillimae, capillares, longae, bene conspicuae.

Ad cortices (coll. 3274).

Species thallo a pulvinulis fructiferis sorediiformibus albomaculato facile a congeneribus distinguenda.

127. *Phlyctis Andensis* Nyl. Lich. Angol. Welwitsch p. 9; olim *Platygrapha Phlyctella* in Prod. Lich. Nov. Gran. 2. p. 94 et Lich. exot. p. 229.

Corticola (coll. 5070, 5054).

128. *Phlyctis Brasiliensis* Nyl. in Flora 1869, p. 121, sp. n.

Similis *Phlyctidi Andensi* Nyl. (*Platygraphae phlyctellae* Nyl. olim), sed differt praesertim sporis tenuioribus (long. 0,030—050mm., crass. circ. 0,0045 mm.), rectiusculis vel parum flexis, 7-septatis. Jodo thecae solum dilute coerulescentes.

Thallus hydrate kalico non tinctus.

Comparentur etiam *Phl. neozelandica* et *egentior* Nyl. e Nova Zelandia. Nyl. l. c.

Corticola (coll. 1903 ,3472, 5028 [specimen elapsis hymeniis]).

Sporae in spec. 3472—8- loculares, long. 0,038—049; crass. 0,004 mm.

var. *variolarioides* Krphb.

Apotheciis in patellulas, minutas, rotundatas albo-farinosas mutatis.

Ad cortices (coll. 3191).

129. *Thelotrema conforme* Fée Ess. Supplem. p. 89; Tab. 27, fig. 4.

Sporae 8nae ellipsoideae, primo incolores, dein olivaceae, 4-loculares, long. 0,018—019, crass. 0,008—009 mm.

Ad cortices (coll. 2194). —

Sporae juniores 1-septatae, in quovis sporae dimidio duo loculi.

130. *Thelotrema comparabile* Krph. spec. nov.

Thallus pallide cinerascens, laevigatus, opacus, continuus, effusus; apothecia verrucaeformia, hemisphaerica, prominula, mediocria, numerosa sed dispersa, vertice apertura (ostiolo) plerumque minuta, non raro ab nucleo turgescente albido vel obscuro subobturata, nucleus aut lentiformis, niger, nudus, vel sursum usque ad ostiolum turgescens albosuffusus; excipulum interius proprium deest; sporae octonae, hyalinae, ovoideo-elongatae vel oblongae, 6-loculares, long. 0,011—017, crass. 0,006—007 mm. —

Corticola (coll. 5463).

Species similis quoad externam faciem *Thelotremati Bahiano* Ach., sed colore thalli et sporis sat diversa. —

131. *Thelotrema fuscescens* Krph. spec. nov.

Thallus fuscescens, late effusus, tenuis, inaequabilitates rugositatesque substrati valde prominentes obducens, superficie opaca, aspera, ambitu limbo fusco-atro limitatus; ostiola pro ratione ampla, in prominentiis numerosis thalli minutis, verrucaeformibus, fundo (disco) atro; sporae (rarissime in speciminibus praesentibus inventae) oblongae, 6-loculares, fuscescentes, long. circ. 0,018, crass. circ. 0,008 mm.

Ad corticem rugosum (coll. 7119).

Species colore fuscescente thalli et limbo atrofusco hunc cingente jam primo intuitu facile a congeneribus distinguenda.

132. *Thelotrema viridi-album* Krph. spec. nov.

Thallus glaucescens, crassiusculus, valde inaequalis, colliculosus, laevis, rarius planus, subrugulosus, irregulariter effusus, sed ambitu determinato; apothecia valde numerosa in protuberantiis thallinis verrucoso-irregularibus immersa, ostiolis rotundis plus minus apertis, intus nucleo albido, pruinoso cancellato vel rimoso-rupto (hic inde etiam perforato) aut integro et dein perithecio membranaceo interno proprio albido tenuiter marginato; sporae 8nae, oblongae, hyalinae, 4-loculares, long. 0,011 — 015, crass. 0,005—008 mm.; paraphyses gracillimae, capillares, partim grumosae.

Ad cortices (coll. 3214, 3193).

Pulchra species, quoad faciem externam *Thelothrema myrioporum* Tkerm. nonnihil in memoriam revocans; sed ab hoc thallo glaucescente, valde verrucoso-inaequali, apotheciis majoribus et sporis differens, —

133. *Thelotrema emersum* Krphbr. spec. nov.

Thallus glaucescens, opacus, tenuis, effusus, ambitu linea angusta obscura cinctus; apothecia valde numerosa, verrucas thallinas prominulas emersas efformantia, ostiolo amplo, obtuse marginata, rotundo aut rarius oblongo, late fisso et tenuiter sublacero, intus nucleo disciformi albo-suffuso, non raro turgescente ostiolumque subobturante, perithecio interiore proprio deficiente vel obsoleto; sporae 8nae, fusiformes hyalinae, 8-loculares, long. 0,026—028, crass. 0,004—007 mm., paraphyses capillares, flexuosae, bene conspicuae.

Corticola (coll. 3189, 3257?).

Species similis *Theolotremati develato* Nyl., sed sporis ab hoc bene distincta.

134. *Thelotrema efformatum* Krph. spec. nov.

Thallus albidus vel pallido-glaucescens, opacus, tenuis, effusus; apothecia valde numerosa, paene thallum omnino obtegentia, majuscula (diam. circ. 1,0 mm.), verrucas thallinas prominulas emersas efformantia, vertice late aperta, apertura vel ostiolo late fisso, margine acuto integro aut lacero, intus nucleo disciformi turgescente albo-suffuso, perithecio (excipulo) interiore proprio deficiente; sporae 8nae, hyalinae, oblongae, 6-loculares, long. 0,022—024, crass. 0,005—006 mm.; paraphyses graciles, rectae, bene conspicuae.

Corticola (coll. 3190).

Species persimilis *Thelotremati emerso* nostro et *Thelotr. develato* Nyl., sed ab ambobus sporis sat differt. Etiam *Thelotrema* *latebrarum* Tuckerm. in Wright Lich. Cub. Nr. 137 comparandum est.

135. *Thelotrema schizostomum* Krphbr. spec. nov.

Thallus pallide olivaceus vel luteolo-glaucescens, opacus, effusus, nonnihil rugulosus, tenuis; apothecia numerosa, minuta (thallum disrumpentia) verruculas thallinas efformantia, vertice plus minus late et vario modo fisso, rarius apertura rotunda acute marginata; intus nucleo disciformi albo-suffuso turgescente, perithecio (excipulo) interiore proprio deficiente; sporae 8nae, hyalinae, fusiformi-oblongae, 4—6-loculares, minutae, long. 0,011—015, crass. 0,005—006 mm.

Corticola (coll. 3260).

Species similis *Thelotremati efformato* et *Th. emerso* nostris, colore thalli et apotheciis sporisque minoribus differens.

136. *Thelotrema olivaceum* Mont. Lich. in Cuba etc. p. 165; Syll. p. 363; Nyl. Prodr. Lich. Nov. Gran. 2. p 43.

Corticola (coll. 1980. 3257. 3256. 3239. 1954. 5533).

137. *Thelotrema compunctum* (Sm.) Nyl. Prodr. Lich. Nov. Gran. 2. ad p. 46; *Urceolaria compuncta* Ach. Syn. p. 145; *Thelotrema pertusarioides* Nyl. En. gén. Lich. p. 118.

Corticola (coll. 3252 et 3255).

138. *Thelotrema trachodes* Nyl. in Flora 1869, p. 120. sp. n.

Thallus glauco-cinerascens, cartilagineo-obducens sat tenuis inaequalis et hinc inde isidiose papillosus (papillas breviusculas difformes proferens, crassit. circiter 0,2 mm. varieque spectantes), albo-punctatulus; apothecia albida rotundata (lat. circa 1 mm. vel minus lata), nonnihil difformia, supra varie pertuso-composita, margine thallino firmo prominulo cincta; sporae 8nae incolores, oblongae 8—10-loculares, long. 0,027—037, crass. 0,010—011 mm. (jodo violaceo-coerulescentes).

Facie fere *Th. glyphici*, sed thallo passim papilloso-exasperato et sporis omnino aliis. Thallus crassit. fere 0,2 mm. Nyl. l. c.

Corticola (coll. 1981. 3197).

139. *Thelotrema concretum* Fée. Ess. Supplem. p. 90, tab. 37, f. 9.

Corticola (coll. 3224).

140. *Thelotrema albulum* Nyl. in Flora 1869, p. 120, sp. n.

Thallus albus tenuis opacus; apothecia incoloria parva, extus prominentia levi, margine firmulo et ostiolo minuto (diam. 0,1—0,2 mm.) indicata; sporae 8nae incolores oviformi-oblongae 4-loculares, long. 0,013—016, crass. 0,006—007 mm. (jodo violacee tinctae).

Affine *Thelotremati myriotremoidi* Nyl. Lich. exot. p. 221, quod vero mox distinguitur thallo albido-flavescente vel glauco-flavescente et sporis minoribus (long. 0,009—011, crass. 0,0034—0045 mm.)

Corticola (coll. 1974).

141. *Thelotrema microporum* Mont. in Ann. sc. nat. 3. XII. p. 130; Nyl. Syn. Lich. Nov. Caled. p. 36.

Corticola (coll. 2017).

142. *Thelotrema subcaesium* Nyl. in Flora 1869, p. 120, sp. n. Thallus albus vel caesio-albus tenuis (crass. ca. 0,2 mm.) sublaevigatus, demum profunde (vage ariolatim) rimosus (areolis majusculis limitibus obtusis); apothecia incoloria parvula, extus prominentia thalli nulla aut obsoleta, ostiolo firmo (diam. 0,04—0,12 mm.), interdum oblongo et saepius vestigio annuli marginalis depressi cincto, aggregata; sporae 8nae incolores ellipsoideae transversim 4—6-loculares (loculis mediis demum medio divisis et loculis secundariis irregulariter saepe dispositis), long. 0,016—020, crass. 0,010—011 mm. (jodo coerulescentes).

Accedit ad *Th. clandestinum*, sed differt variis notis, ut colore thalli et facie fere sicut in *Th. microsporo*, sporis irregulariter loculosis etc. Apothecia majora latit. usque 0,3 mm. Spermogonia extus punctulo nigro (lat. circ. 0,02 mm.) et levi protuberantia thalli indicata, intus incoloria (ostiolo solo obscurato vel fuscescente); spermatia recta, long. 0,004 mm., crass. fere 0,001 mm. vel nonnihil tenuiora. Gonidia oblonga vel difformia. Nyl. l. c.

Corticola (coll. 2193).

143. *Thelotrema terebratum* Ach. Syn. p. 114.

Corticola (coll. 3225).

144. *Thelotrema glyphicum* Nyl. Prod. Lich. Nov. Granad. p. 46.

Corticola (coll. 3246. 3247).

145. *Thelotrema Auberianoides* Nyl. Lich. Nov. Gran. 2. p. 43; Flora 1869, p. 120.

Sporae 8nae incolores 6—8-loculares, long. 0,021—030, crass. 0,008—009 mm. (jodo violacee tinctae).

Corticola (coll. 1885. 3258. 3192).

146. *Thelotrema myrioporum* Tuckerm. Observ. on North Americ. and other Lich., 1862, p. 412.

Corticola (coll. 3194).

147. *Thelotrema anamorphoides* Nyl. in Flora 1869, p. 120, sp. n.

Thallus glauco-cinerascens sat tenuis (crassit. vix 0,2 mm.) rugosus; apothecia albo-suffusa rotundata vel oblongo-difformia (lat. 1 mm. vel minora), supra foraminibus rimiformibus punctata, margine thallino firmo cincta; sporae 8nae fuscescentes oblongae simpliciter 4-loculares, long. 0,011—015, crass. 0,007—008 mm. (jodo coerulescentes).

Accedit ad *Th. anamorphum* et *metaphoricum*, a quibus facile dignoscitur colore et sporis. Spermatia recta, long. 0,0035—0045, crass. 0,001 mm. Nyl. l. c.

Corticola (coll. 1906, 3199).

148. *Thelotrema Auberianum* Mont. Cuba p. 163, tab. 8, fig. 2; Syll. p. 362.

Corticola (coll. 3198. 3254).

(Continuatur.)

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

39. Annales de la Société botanique de Lyon. Troisieme année. 1874—75. Nr. 1. Lyon 1875.
40. Dr. L. Just, Botanischer Jahresbericht. 2. Jahrg. (1874), 3. Abth. Berlin, Bornträger 1876.
41. 6 kleinere Abhandlungen (aus den Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien) von Jos. Böhm.
42. Lotos. 25. Jahrgang. Prag, 1875.
43. Abhandlungen der mathem.-physic. Classe der k. bayr. Academie der Wissensch. 12. Bd. 1. Abth. München 1875.
44. Dr. L. A. Buchner. Ueber die Beziehungen der Chemie zur Rechtspflege. Academische Festrede. München 1875.
45. 5. Bericht des botanischen Vereins in Landshut. 1876.
46. 5 kleine Abhandlungen v. Baron Thümen.
47. Dr. L. Celakovsky, vergleichende Darstellung der Placenten in den Fruchtknoten der Phanerogamen. Prag, 1876.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei
(F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

59. Jahrgang.

№ 15. Regensburg, 21. Mai 1876.

Inhalt. Dr. Chr. Luerssen: Verzeichniss der von H. Wawra gesammelten Gefässkryptogamen. — W. Nylander: Addenda nova ad Lichenographiam europaeam. — Anzeigen.

Verzeichniss der Gefässkryptogamen,

welche Dr. H. Wawra auf seiner Erdumsegelung mit der Fregatte „Donau“ 1868—1871 und der Reise mit den Prinzen Philipp und August von S. Coburg 1872 und 1873 sammelte.

Von Dr. **Chr. Luerssen.**

Durch die Güte des Herrn Regierungsrath Prof. Dr. Ed. Fenzl in Wien erhielt ich die in jeder Beziehung schöne und reiche Sammlung von Gefässkryptogamen zum Bestimmen, welche Dr. Heinrich Wawra auf seinen Reisen während der Jahre 1868—1873 anlegte. Ein grosser Theil derselben stammt von den Sandwichinseln, auf denen Wawra in Folge einer Havarie der österreichischen Fregatte „Donau“ vier Monate seinen botanischen Excursionen widmen konnte. Indessen sind gerade die während dieser Zeit gesammelten Arten aus dem nachfolgenden Verzeichnisse ausgeschlossen, da dieselben im Anschlusse an Wawra's „Beiträge zur Flora der Hawai'schen Inseln“ in der Flora 1875 von mir aufgezählt worden sind. Die übrige Ausbeute, unter der sich auch manche chilenische von Leibold, sowie ceylanische von

Thwaites mitgetheilte Arten finden, folgt hier. Der besseren Orientirung wegen ist den auf der Reise mit der „Donau“ gesammelten Pflanzen ein (D. R.), den von der Reise mit den Coburger Prinzen entstammenden ein (C. R.) beigefügt.

Hymenophyllaceae.

Trichomanes L.

Trichomanes exsectum Kze. Anal. Pterid. 47, tab. 29, fig. 2.

Chile: no. 2900! (D. R. Von Leibold gesammelte und mitgetheilte Exemplare.)

Trichomanes rigidum Sw. in Schrad. Journ. 1800. II. 97; Syn. Fil. 144.

Malaka, Pulo Penang: no. 1377! (C. R.)

Trichomanes javanicum Bl. En. Fil. Jav. 224.

Malaka, Pulo Penang: no. 1387! (C. R.)

Hymenophyllum Sm.

Hymenophyllum cruentum Cav. Prael. no. 684. Hook. Sp. Fil. I. 87, tab. 31, A.

Chile: no. 2908! (D. R. Von Leibold gesammelte, sterile Exemplare.)

Hymenophyllum demissum Sw. Syn. Fil. 147, 374.

Neu-Seeland; Auckland, in Kauriwäldern: no. 324! (C. R.)

Hymenophyllum caudiculatum Mart. Pl. Crypt. Brasil. 102, tab. 67.

Chile: no. 2904! (D. R. Von Leibold mitgetheilte Exemplare.)

Hymenophyllum scabrum A. Rich. Fl. N. Zeel. 90. tab. 14. fig. 1.

Neu-Seeland; in Kauriwäldern um Auckland: no. 313! (C. R.)

Hymenophyllum chiloënse Hook. Spec. Fil. I. 90, tab. 32, A.

Chile; no. 2901 A! (D. R. Von Leibold gesammelt.)

Hymenophyllum secundum Hook. et Grev. Icon. Fil. tab. 133.

Patagonien, Port Galant: no. 3145! (D. R.)

Hymenophyllum Smithii Hook. Sp. Fil. I. 97, tab. 35, B.

Hinterindien, Pulo Penang: no. 1366! (C. R.)

Die Exemplare sind kleiner, wie gewöhnlich, entsprechen aber sonst der typischen Form.

Hymenophyllum Bridgesii Hook. Sp. Fil. I. 97, tab. 35, C.

Chile: no. 2907! (D. R. Von Leibold gesammelte Exemplare.)

Hymenophyllum dichotomum Cav. Prael. no. 688. Hook. Sp. Fil. I. 98. tab. 36, A.

Chile: no. 2902! (D. R. Von Leibold gesammelt.)

Hymenophyllum tortuosum Hook. et Grev. Icon. Fil. tab. 129.

Patagonien, Port Galant: no. 3132! (D. R.)

Hymenophyllum Cheesemanni Baker in Hook. et Bak. Syn. Fil. Edit. II. pag. 464.

Neu-Seeland, Great Barrier Island: no. 182! (C. R.)

Obgleich steril, glaube ich dennoch, dass Wawra's wenige Exemplare zu dieser Art gehören, da sie sonst in allen Theilen mit der Diagnose übereinstimmen. Die a. a. O. citirte Abbildung konnte ich leider noch nicht vergleichen.

Gleicheniaceae.

Gleichenia R. Br.

Gleichenia circinnata Sw. Schrad. Journ. 1800, II. 107; Syn. Fil. 165, 394. *G. microphylla* R. Br. Prod. 161.

Australien; N. S. Wales, Blaue Berge: no. 394! (C. R.)

var. *Speluncae* (R. Br. Prodr. 160.) *G. rupestris* R. Br. Prodr. 160.

Australien; N. S. Wales, Blaue Berge: no. 358! (C. R.)

Die no. 358 entspricht kleinen Exemplaren von Sieb. Syn. Fil. no. 87. *G. rupestris* R. Br. halte ich nur für eine grössere, üppigere Form dieser durch die blaugrüne Unterseite der Fiedern leicht kenntlichen Varietät der *G. circinnata* Sw.

Gleichenia dicarpa R. Br. Prodr. 161.

var. *β. alpina* Hook. fil. Fl. of N. Zeal. II. 5. *G. vulcanica* Bl. Enum. Fil. Jav. 251.

Australien; N. S. Wales, Blaue Berge: no. 364! (C. R.)

Das eine der mir vorliegenden Exemplare stimmt gut mit javanischen Blume'schen Exemplaren von *G. vulcanica* Bl. überein, während das andere sich mehr der typischen Form nähert.

Gleichenia (Mertensia) longissima Bl. Enum. Fil. Jav. 250.

Japan, Nagasaki: no. 1358! (D. R.)

Gleichenia (Mertensia) laevigata Hook. Spec. Fil. I. 10. Mett. in Miq. Ann. M. B. Lugd. Bat. I. 49.

Java, Tankouban Prahou: no. 1231! (C. R.)

Die mögliche Identität mit *G. flagellaris* Spr., die in Hook. et Bak. Syn. Fil. p. 14 angenommen wird, wage ich bei dem wenigen mir vorliegenden Vergleichsmaterial nicht zu entscheiden.

Gleichenia (Mertensia) pedalis Spr. Syst. Veg. IV. 26. *Mertensia* Kaulf. Enum. Fil. p. 39.

Chile: no. 2918! (D. R., von Leibold mitgetheilte Exemplare.) Genau mit Originalen, von Chamisso gesammelt, sowie mit den Pöppig'schen Pflanzen übereinstimmend.

Gleichenia (Mertensia) quadripartita Hook. et Bak. Syn. Fil. p. 13. *G. acutifolia* Hook. Spec. Fil. I. 7, tab. 8. A.

Patagonien, Port Galant: no. 3131! (D. R.)

Gleichenia (Dicranopteris) dichotoma Hook. Spec. Fil. I. 12.

Java, Tankouban Prahou: no. 1230! (C. R.)

Schizaeaceae.

Schizaea Sm.

Schizaea dichotoma Sm. Act. Taur. V. 419.

Singapore: no. 231! (D. R.)

Schizaea digitata Sw. Syn. Fil. 150, 380, tab. IV. fig. 1.

Ceylon: no. 1047! (C. R., von Thwaites geschenktes Exemplar).

Lygodium Sw.

Lygodium circinnatum Sw. Syn. Fil. 153. Kuhn in Ann. Mus. B. Lgd. Bat. IV. 297.

Ceylon: no. 1046! (C. R., Exemplar von Thwaites mitgetheilt.)

Lygodium japonicum Sw. in Schrad. Journ. 1800, II. 106; Syn. Fil. 154. Kuhn l. c. 298.

Japan; Nagasaki: no. 1321! Jocohama, Sisiki. (D. R., von den letzten beiden Standorten ohne Nummern.)

Osmundaceae.

Osmunda L.

Osmunda banksiaefolia Kuhn, Ann. M. B. Lugd. Bat. IV. 299. *O. Presliana* J. Sm., Hook. Journ. III. 420. *O. javanica* Bl. Enum. Fil. Jav. 252.

Ceylon: no. 1060! (C. R., von Thwaites gesammeltes Exemplar.)

Todea Willd.

Todea barbara Moore, Ind. Fil. Syn. CXIX.

Australien. N. S. Wales, Blaue Berge: no. 362! (C. R.)

Todea Fraseri Hook. et Grev. Icon. Fil. tab. 101.

Australien; N. S. Wales, Blaue Berge: no. 374 und 395! (C. R.)

jugendliche Exemplare. Die no. 374 umfasst sogar sehr junge, erst kürzlich den Prothallien entwachsene Pflanzen. Der Vergleich mit solchen von mir aus Sporen der *Todea superba* Col. gezogenen lässt dies ohne allen Zweifel bestimmt aussprechen.

Cyatheaceae.

Plagiogyria Kze.

Plagiogyria glauca Mett. Ueb. einige Farngatt. II; in Abhandl. d. Senckenberg. naturf. Ges. II. 9.

Java, Tankouban Prahou: no. 1203! (C. R.)

Alsophila R. Br.

Alsophila australis R. Br. Prodr. Fl. Nov. Holl. 158.

Australien; Victora, Dondenong. no. 553! (C. R.)

Alsophila pruinata Kaulf. Herb. Moore, Ind. Fil. 56.

Chile: no. 2919! (D. R. Sehr junge, von Leibold mitgetheilte Pflanzen!)

Hemitelia R. Br.

Hemitelia latebrosa Metten. Fil. Hort. Lips. 111; Ann. M. B. Lugd. Bat. I. 54.

Ceylon: no. 1013! (C. R., von Thwaites mitgetheiltes Exemplar.)

Hemitelia Walkerae Hook. in Hook. et Bak. Syn. Fil. 30.

Ceylon, Pedrotallagalla: no. 1140! (C. R.)

Die Wawra'sche Pflanze stimmt gut mit einem von Nietner gesammelten Exemplare meines Herbars überein, während Thwaites' no. 1398 durch längere und weniger lederige Segmente abweicht.

Cyathea Sm.

Cyathea sinuata Hook. et Grev. Icon. Fil. tab. 106.

Ceylon: no. 1059! (C. R., von Thwaites mitgetheilt.)

Cyathea Brunonis Wall. Catal. no. 179.

Ostindien, Pulo Penang: no. 1410! (C. R.)

Cyathea dealbata Sw. in Schrad. Journ. 1800, II. 94; Syn. 140, 365.

Neuseeland; Auckland, Kauriwälder: no. 321! 326! (C. R.)

Cyathea crenulata Bl. Enum. Fil. Jav. 244. Mett., Ann. M. B. Lugd. Bat. I. 57.

Java, Tankouban Prahou: no 1190! (C. R.)

Dicksonia L'Herit.

Dicksonia Blumei Moore, Ind. Fil. 311. Kuhn in Miq. Ann. M. B. Lugd. Bat. IV. 291.
Java, Tankouban Prahou: no. 1191! (C. R.)

Polypodiaceae.

Acrostichum L.

Acrostichum conforme Sw. Syn. Fil. 10, 192, tab. 1, fig. 1.

var. *β angustata* Moore, Ind. Fil. 354. *A. conforme* Sw. *β Schraderi* Fée, Acrost. 31. *A. affine* Mart. et Gal. Foug. Mex. 24, tab. 3, fig. 1. *A. unitum* Bory in Fée, Acrost. 44.
Chile: no. 2911! (D. R. von Leibold mitgetheilte Exemplare.)
Ich finde keinen wesentlichen Unterschied zwischen den chilenischen Pflanzen und solchen vom Cap und schliesse mich daher der Auffassung von Hooker und Baker, Syn. Fil. 401, an.

var. *laurifolia*. *A. laurifolium* Thouars, Fl. Trist. d'Acunha 31; Fée, Acrost. 36, tab. 7, fig. 1.
Ceylon, bei Pedrotallagalla: no. 1135! (C. R.)

Polybotrya H. B. K.

Polybotrya appendiculata Sm. Bedd. Ferns of S. India 66, tab. 194. Kuhn in Ann. M. B. Lugd. Bat. IV. 294.
Ceylon: no. 1057 (C. R., von Thwaites mitgetheilte Exemplare).
Entspricht im Allgemeinen der Form der *P. rhizophylla* Pr. (Tent. pterid. 231) im Habitus am besten.

Leptochilus Kaulf.

Leptochilus lanceolatus Fée, Acrost. 87, tab. 47, fig. 1. *Acrostichum lanceolatum* Hook. Sp. Fil. V. 276 (non L.).
Ceylon; Pedrotallagalla: no. 1145! (C. R.)

Vaginularia Fée.

Vaginularia Junghuhnii Mett. Fil. Hort. Lips. 25, tab. 27, fig. 24—28; Ann. M. B. Lugd. Batav. IV. 174, tab. 7, fig. 15, 16.
Ceylon: no. 1052! (C. R., von Thwaites mitgetheilte Exemplare.)

Vittaria Sw.

Vittaria elongata Sw. Syn. Fil. p. 109, 302.
Ceylon: no. 1054! (C. R., von Thwaites mitgetheilt.)

Vittaria scolopendrina Mett. Fil. Hort. Lips. 25.
Ceylon: no. 1050! (C. R., von Thwaites mitgetheilt.)

Taenitis Sw.

Taenitis pusilla Mett. in Miq. Ann. M. B. Lugd. Bat. IV. 172, tab. 7, fig. 11—14. *Vittaria falcata* Kze. Bot. Zeit. VI. 198.
Ceylon: no. 1053! (C. R., von Thwaites mitgetheilte Exemplare.)

Taenitis piloselloides R. Br. ex Wall. Cat. no. 139, t. Mett. Ann. M. B. Lugd. Bat. IV. 173.
Singapore: no. 272! (D. R.)

Antrophyum Kaulf.

Antrophyum callaefolium Bl. En. Fl. Jav. 111; Fl. Jav. Fil. 83, tab. 35. Mett. Ann. M. B. Lugd. Bat. IV. 171.
Ceylon: no. 1049! no. 1051 part.! (C. R., von Thwaites gesammelt.)

Antrophyum reticulatum Kaulf. Enum. Fil. 198.
Ceylon: no. 1051 part.! (C. R., von Thwaites gesammelt.)

Platycerium Desv.

Platycerium biforme Bl. Fl. Jav. Fil. 44, tab. 18.
Singapore: no. 266! (D. R.)

Der sehr jugendliche Zustand der gesammelten Exemplare lässt eine ganz sichere Bestimmung nicht zu, doch glaube ich aus der grössten Pflanze auf obengenannte Art schliessen zu dürfen.

(Fortsetzung folgt.)

Addenda nova ad Lichenographiam europaeam.

Continuatio quarta et vicesima. — Exponit W. Nylander.

1. *Collema chalazanellum* Nyl.

Est quasi *C. chalazanum* minus, sporis variabilibus ellipsoideis minoribus (longit. 0,012—19 millim., crassit. 0,006—0,010 millim.).

Mortarium calcareum muri obducit prope Limoges (Lamy).

Thallus frustuloso-effusus, frustulis difformibus subcontiguis (latit. saepius 1—3 millim.), inaeqalibus, apothecia exhibentibus minuta, epithecio rufescente impresso (demum latit. 0,2 millim.).

2. *Collema hypergenum* Nyl.

Simile fere *Collemati melaeno*, sed sporis majoribus (longit. 0,026—36 millim., crassit. 0,010—16 millim.) et sic saltem ut subspecies distinguendum.

Calcicola in Hibernia occidentali, Connamara (Larbalestier).

3. *Stereocaulon acaulon* Nyl.

Subsimile *Stereocaulo condensato*, at apotheciis omnino sessilibus (podetiis nullis), sporis longioribus. Sporae aciculari-bacillares 3—5-septatae, longit. 0,034—48 millim., crassit. 0,003 millim.

Supra terram jugorum aridorum in Galliae provincia Lemovicensi (Lamy).

4. *Stereocaulon curtulum* Nyl.

Affine videtur *Stereocaulo coralloidi*, axi medullari intus K similiter flavente, crustaceo-stipatum (altit. 3—4 millim.), granulis subconcrescentibus obsolete crenatis. Cephalodia livido-rufescentia. Apothecia ignota.

Supra saxa cacuminis La Tache in Arvernia ad Mont-Dore (Lamy).

5. *Lecanora scotoplaca* Nyl.

Forsan subspecies *L. ferrugineae* (saxicolae, *caesiorufae* Ach. accedens), thallo autem umbrino-nigricante laevigato tenui rimoso-diffracto continuo. Apothecia ochraceo-ferruginea biatoroidea (latit. 0,5 millim. vel minora); sporae longit. 0,009—0011 millim., crassit. 0,005—6 millim.

Supra saxa silicea in Gallia, in provincia Lemovicensi (Lamy) et ad Parisios (ipse).

6. *Lecanora subluta* Nyl.

Thallus albidus tenuis, minute granulatus, indeterminatus (K —); apothecia luteo-pallida vel luteo-sublivida, conferta, pressione mutua difformia (latit. 0,4—0,8 millim.), margine thallino subcrenato passim visibili; sporae 8nae ellipsoideae, longit. 0,010—12 millim., crassit. 0,005—6 millim., paraphyses non bene distinctae. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein vinose rubescens.

Supra saxa calcarea sicca in Hibernia, Galway, prope Kylemore (Larbalestier).

Species distincta videtur e stirpe *L. galactinae*. Spermogonia nondum visa. — Simul var. *perspersa*, differens apotheciis dispersis distantibus, thallo inter ea deficiente.

7. *Lecanora baeomma* Nyl.

Thallus albido-lutescens opacus tenuis inaequalis (K flavens); apothecia pallide rufescentia (latit. 0,5—0,7 millim.), margine epithallino vel thallino albo crassiusculo cincta, subanguloso-difformia, sparsa; sporae 8nae incolores oblongae 1-septatae, longit. 0,012—18 millim., crassit. 0,004—6 millim., paraphyses graciles apice inspersae. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein vinose fulvescens vel vinose rubescens.

Super saxa micaceo-schistosa humida ad Kylemore (Larbalestier).

Spermogonia fere ut in *L. fuscata*. Non est ex affinitate *L. erysibes*, nam etiam thalamium divergit. Sporae fere ut in *Verrucaria epidermidis* (etiam guttulis oleosis in Lichene recente ut in eadem).

8. *Lecanora sophodopsis* Nyl.

Thallus olivaceo-fuscus vel fusco-cinerascens, sat minute granulosus, granulis subgloboso-variis aut varians planus areolato-diffractulus, hypothallus niger tenuis passim visibilis; apothecia nigricantia (latit. 0,5 millim. vel minora), demum angulata vel compresso-linearia, margine thallino integro cincta; sporae 8nae incolores ellipsoideae simplices, longit. 0,017—25 millim., crassit. 0,011—15 millim., paraphyses graciles, epithecium nonnihil fuscescens, hypothecium incolor. Jodo gelatina hymenialis vinose fulvorubescens.

Supra saxa micaceo-schistosa in Tyroliae alpibus, Rosskogel (Arnold).

Thallus K (CaCl) erythrinosus, facile effricatus et tum luteosubvirescens. Spermatia recta, longit. 0,0045 millim., crassit. 0,0005 millim. Est species peculiaris e stirpe *Lecanorae cinereae*, facie nonnihil accedens ad L. *applanatam*.

9. *Pertusaria concreta* Nyl.

Thallus albus vel albidus, continuus, crassulus (crassit. 1,5 millim. vel tenuior), rimosus, passim inaequalis, K extus intusque e flavo mox croceorubens; apothecia immersa endocarpoidea incoloria (latit. fere 0,5 millim.), extus ostiolo obscurato (vel variante non obscurato) punctiformi indicata; sporae 2nae, longit. 0,115—0,250 millim., crassit. 0,052—0,080 millim. Jodo gelatina hymenialis vix tincta, thecae intensive coerulescentes.

Supra saxa humida micaceo-schistosa ad Kylemore (Larbalestier) et in Pyrenaeis orientalibus.

Ante cognita fertilis e Terra Nova (Nyl. Enum. génér. Lich. p. 117), ubi thallo albido magis inaequali obvenit, et e Pyrenaeis orientalibus; eadem est, quam in Observ. Pyr. or. p. 35 pro *P. Westringii* (Ach.) determinavi et quidem sistit statum typicum formae *Westringii*, quod nomen sensum peculiarem habens typo extendere haud fas est. Quoque in Lichene Hibernico e Kylemore papillarum rara adsunt vestigia.

10. *Gyalecta rosello-virens* Nyl.

Thallus dilute virescens vel rosellus, tenuissimus, aut solum macula subindeterminata indicatus; apothecia laete carneo-lutea, epithecio punctiformi-impresso, demum urceolata (latit. circiter 0,3 millim.); sporae breviter ellipsoideae, irregulariter varie divisae, longit. 0,009—0,012 millim., crassit. 0,006—7 millim. Jodo gelatina hymenialis dilute coerulescens, dein thecae nonnihil violaceo tinctae.

Supra saxa calcarea prope thermas Herculis in Banatu (Lojka).

Species amoena a ceteris cognitis bene distincta et coloribus et sporis parvulis.

11. *Lecidea semipallens* Nyl.

Thallus sordide albidus vel albido-glaucus, tenuis, rimulosus; apothecia livida et pro parte pallescentia, convexa, immarginata (latit. 0,4—0,6 millim.), intus incoloria; sporae 8nae breviter ellipsoideae, minutulae, longit. 0,006—9 millim., crassit. 0,0035—0,0045 millim., epithecium et hypothecium incoloria, paraphyses non discretae. Jodo gelatina hymenialis vinose fulvo-rubescens.

Supra saxa quartzosa in Hibernia, Connamara (Larbalestier).

Biatora est bene distincta inter subsimiles minutie sporarum simplicium.

12. *Lecidea albocarnea* Nyl.

Thallus albidus tenuis, demum rimuloso-diffractus; apothecia dilute carnea, convexa, immarginata (latit. 0,5—0,8 millim.), intus albo-incoloria; sporae 8nae incolores oblongae simplices (vel obsolete 1-septatae), longit. 0,009—0,014 millim., crassit. 0,0030—0,0035 millim., paraphyses graciles non bene discretae, epithecium et hypothecium incoloria. Jodo gelatina hymenialis bene coerulescens, dein vinose rubescens.

In Hibernia, Connamara, super saxa quartzosa (Larbalestier). Species peculiaris, forsan e stirpe *Lecideae laevigatae,* sed spermogonia non obvia in frustulo examinato.

13. *Lecidea praerimata* Nyl.

Forsan subspecies *L. coarctatae,* quacum reactione thalli erythrinica convenit, sed thallus albus vel albidus, continuus, rimosus, rimis subareolatis aut passim subparallelo-radiantibus, sorediis convexis vel passim confluentibus inspersus; apothecia fusca biatorina superficialia (latit. 0,5—0,9 millim.), sed non rite formata visa vel sporas offerentia.

Supra saxa feldspathica in Jersey (Larbalestier).

14. *Lecidea acclinoides* Nyl.

Similis *L. acclini* et forsan ejus forma, thallo sordide cinereo, tenui, inaequali, rimuloso, apotheciis convexulis immarginatis (latit. 0,3—0,5 millim.), intus albicantibus; sporae plus minusve curvulae, longit. 0,012—18 millim., crassit. 0,004 millim. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein vinose rubens.

Supra saxa granitica in provincia Lemovicensi (Lamy).

15. *Lecidea submoestula* Nyl.

Thallus cinerascens, minute subverrucoso-granulosus vel subdispersus; apothecia nigra convexa immarginata (latit. 0,4—0,6 millim.), saepe 2 vel plura connata, intus concoloria; sporae 8nae incolores ellipsoideae simplices, longit. 0,006—0,010 millim., crassit, 0,0035 millim., paraphyses non distinctae, epithecium subsmaragdulo-nigrescens, hypothecium crasse fuscum. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein vinose fulvescens.

Supra saxa arenacea sicca in Hibernia, Connamara (Larbalestier).

Species bene distincta, forsitan maxime affinis *L. moestulae,* thallo magis evoluto, epithecio nigrescente etc. differens. Thallus *Sirosiphone saxicola* instratus in specimine examinato. Epithecium acido nitrico nonnihil violascens, quod minime ut reactio est considerandum, sed tamquam signum, aliquid coerulescentis vel smaragdulo-glaucescentis inesse in nigrescentia epitheciali. Insulsae simplicitatis et imperitiae est hancce coloris mutationem acido nitrico effectam ubique graviter enuntiare, ubi texturae plus minusve coerulescunt, et omnino est inutile, nam in omnibus rem se eodem modo habere nimis liquet. Sensu diagnostico solum raro vere adhibendum acidum nitricum proposui in Flora 1872, p. 335.

16. *Lecidea subdita* Nyl.

Sat similis *L. mesotropizae* Nyl. in Flora 1873. p. 20, sed thallo K —, apotheciis intus magis albis et sporis minoribus (longit. 0,011—14 millim., crassit. 0,0045—0,0055 millim.). Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein sordide violascens.

Supra saxa micaceo-schistosa in Lapponia, Naimakka (Norrlin).

17. *Lecidea obstans* Nyl.

Subsimilis *L. sublutescenti* Nyl. in Flora 1875, p. 300, sed sporis majoribus (longit. 0,016—24 millim.,crassit. 0,008—0,014 millim.) et spermatiis aequaliter cylindricis (longit. 0,005—7 millim., crassit. 0,0007 millim.).

In alpibus Tyroliae, Waldrast (Arnold).

18. *Lecidea subumbonata* Nyl.

Thallus albus subopacus, sat tenuis, inaequalis; apothecia nigra opaca planiuscula (latit. 0,5—0,8 millim.), centro umbonatula, marginata, intus concoloria; sporae 8nae incolores oblongo-ellipsoideae simplices, longit. 0,016—22 millim., crassit. 0,007—9 millim., paraphyses non bene distinctae, epithecium et hypothecium fusca (illud dilutius). Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein thecae vinose fulvo-rubescentes.

Supra saxa micaceo-schistosa in Hibernia, Connamara (Larbalestier).

Species est pertinens ad stirpem *Lecideae juranae* Schaer., notis datis facile distinguenda. Apothecia saepe intus quasi in hymenia plura divisa. Spermatia cylindrica (vel obsolete fusiformi-cylindrica), longit. 0,004—7 millim., crassit. 0,0008 millim.

19. *Lecidea pedatula* Nyl.

Thallus albidus vel subalbus, granulosus, sat tenuis, K flavens; apothecia nigra minuta convexula immarginata (latit. circiter 0,25 millim.), stipitata (stipite satis attenuato altitudinem capituli saepe excedente); sporae rite evolutae non visae, lamina tenuis hymenii coerulescens, epithecio obscuriore, hypothecii stipitiformis rufescente. Jodo gelatina hymenialis leviter coerulescens.

Saxicola in Hibernia occidentali (Larbalestier), super *Sirosiphonem saxicolam.*

Ex habitu accedit versus *L. neglectam.*

20. *Arthonia Hibernica* Nyl.

Forsan subspecies *A. excipiendae*, a qua praecipue et constanter differt sporis majoribus (longit. 0,016—21 millim., crassit. 0,006—8 millim.).

Supra cortices laeves in Hibernia occidentali (Carroll et Labalestier).

21. *Verrucaria aquilella* Nyl.

Thallus lurido-fuscus vel subaquilus, sat minute areolatus vel areolato-granulatus, tenuis; apothecia pyrenio dimidiatim nigro denudato ruguloso (latit. circiter 0,25 millim.); sporae 8nae ellipsoideae simplices, longit. 0,018—22 millim., crassit. 0,007—9 millim.

Supra saxa micaceo-schistosa in Hibernia, Connamara (Larbalestier).

Comparanda cum *V. umbrinula* Nyl. in Flora 1870, p. 37, at differt *V. aquilella* mox thallo firmiore nec subleproso.

22. *Verrucaria leptaleella* Nyl.

Subsimilis *V. leptaleae* (Mnt. sub Biatora), sed thallo virescente tenuissimo subleproso, sporis tenuioribus (longit. 0,016—20 millim., crassit. 0,0025—0,0030 millim.).

Corticola in Connamara (Larbalestier).

23. *Verrucaria tenuifera* Nyl.

Satis similis *V. choroticae*, thallo cinerascente tenui rimuloso, apotheciis parvis (latit. 0,2 millim. vel quidem minoribus), pyrenio dimidiatim nigro convexo, sporis bacilliformibus 3-septatis (longit. 0,029—33 millim., crassit. 0,0035 millim.).

Supra saxa quartzosa in Jersey (Larbalestier).

Gonidia nonnihil concatenata (subchroolepoidea) ut in *V. chlorotica.*

24. *Melanotheca ischnobela* Nyl.

Thallus macula glaucescenti-albida indicatus; apothecia nigra convexula rotundata vel suboblonga (latit. circiter 0,5 millim.), pyrenio dimidiatim nigro, 2—4 hymeniis in quovis apothecio collectivo, hymeniis contiguis oblique positis et apice confluentibus, ostiolo vix ullo; sporae 8nae incolores, tenuissime aciculares, longit. 0,060—0,115 millim., crassit. circiter 0,001 millim. Jodo gelatina hymenialis non tincta.

Ilicicola in Hibernia, Galway, prope Kylemore (Larbalestier).

Species notis allatis facillime distinguenda. Thallus gonidiis subchroolepoideo-concatenatis (diam. transverso 0,007—8 millim.) vel in stratum continuum plus vel minus connatis. Thecaë cylindricae (crassit. circiter 0,007 millim.), elongatae. Paraphyses gracillimae confertae.

25. *Mycoporum melacoccum* Nyl.

Thallus albidus tenuis subrugulosus, sorediis tenuibus flavescentibus subtectus, CaCl dilute cinnabarino-erythrinose tinctus, verisimiliter alienus; apothecia nigra superficialia globulosa aut subdepressa, diam. 0,1 millim. vel minora, peridio toto nigro; sporae 8nae fuscae oviformes 1-septatae, longit. 0,013—16 millim., crassit. 0,006—7 millim., in thecis subpyriformibus, paraphyses nullae. Jodo gelatina hymenialis non tincta.

Supra calcem (Tuf calcaire) in praefectura Vienne, Mouterre (J. Richard).

26. *Epiphora encaustica* Nyl.

Hymeniicola *Parmeliae encaustae*, cujus hymenia tota occupat stromate minute celluloso obscuro vel cinerascente, supra nigra rugulosa reddens apothecia conferta immersa lecideino-pyrenodea minuta (latit. 0,2 millim. vel minora); sporae 8nae incolores fusiformes 3-septatae, longit. 0,023—38 millim., crassit. 0,005 millim., paraphyses mediocres, epithecium subnigrescens, hypothecium tenue leviter fuscescens. Jodo gelatina hymenialisvinose rubens.

In Mont-Dore Arverniae (Lamy).

Genus peculiare stromate communi, in quo innata sunt apothecia et quod stroma omne hymenium *Parmeliae encaustae* excludit et locum ejus occupat; inter Lecideinos disponendum.

Observationes.

Cladonia cervicornis f. *stipata* distinguenda squamis basalibus elongatis (longit. vulgo circiter 2 centimetr., latit. 1—2 millimetr.), sublinearibus, crenato-incisis, erectis, stipatis, et parce rarius fertilis. In Europa occidentali obvia.

Placodium cerinoides Anzi Neosymb. 25 bona est species comparanda cum *Lecan. viridirufa* Ach., at bene distincta thallo plumbeo-cinereo areolato-diffracto et praesertim sporis minoribus (longit. 0,008—0,010 millim., crassit. 0,004—5 millim.); apothecia rufo-ferruginea subinnata, margine thallino tenui integro. Nomen mutandum. Dicatur *Lecanora plumbeo-rufa*.

Pannaria psotina (Ach.) facile ut propria species sit distinguenda.

Lecidea metamorphea * *septenaria* Nyl. Vix sit nisi var. *L. metamorpheae* sporis 7-septatis (longit. 0,030—34 millim., crassit. 0,007—8 millim.). In Hibernia, Connamara, fissuris rupium adnascens (Larbalestier).

Lecidea grisella f. *meiosporiza*, thallo albido vel albido-cinerascente, rimoso-diffracto, apotheciis planis vel convexis caesio-pruinosis. In Gallia, Scotia et Hibernia.

Lecidea chalybeiodes in Flora 1875, p. 12. Ad eam animadvertatur partes fusco-nigricantes apothecii K purpurascenti-reagentia inveniri. Saepe hypothecium medio solum rufescens. Etiam in Gallia (Lamy).

Lecidea parellaria Nyl. Affinis *L. parasiticae* Flk., sed sporis saepius 1-septatis (longe rarius 3-septatis) et paraphysibus apice nigricanti-clavatis. Supra *Lecan. parellam* in Gallia (ipse) et in Hibernia (Larbalestier).

Lecidea petraea f. *atrocaesia* distinguenda est thallo caesio-cinerascente convexo-granulato, granulis in hypothallo nigro conspersis, et reactione speciei: K (CaCl) + suberythrinosa gaudens. In Finlandia late distributa. Occurrit ibi quoque *L. atrobrunneola* Nyl., quae vix est nisi var. *L. leptolepidis* Anzi, differens medulla leviter vel obsolete iodo reagente.

Stigmatidium dendriticum Leight. est omnino *Arthonia*.

Arthonia sapineti dicatur Rabenh. Lich. Eur. 575, quae sat similis *A. atrofuscellae*, differens vero lamina tenui apothecii subincolore et K — (vel obsolete smaragdino-obscurato); sporae longit. 0,011—14 millim,, crassit. 0006 millim. Abieticola in territorio Badensi (Bausch). Eadem thallo maculose virescente ilicicola lecta in Connamara a Larbalestier.

Anzeigen.

Herbarien-Verkauf.

Der Unterzeichnete ist beauftragt das Herbarium des Herrn Dr. Fritz Schultz in Weissenburg zu verkaufen. Derselbe ist durch langwierige chronische Leiden, die ihn an das Bett fesseln und ihm jede Arbeit, selbst das Diktiren von Briefen, unmöglich machen, genöthigt, die Herausgabe des Herbarium normale aufzugeben. Das Herbarum würde sich daher am Bessten für einen Käufer eignen, der die Herausgabe des Herb. normal. fortsetzen könnte, und reicht der Vorrath noch zu 4 bis 5 Doppelcenturien. Ausserdem sind von den schon erschienenen Centurien je 30 bis 40 Exemplare und das zum grossen Theil geordnete Privatherbar vorhanden. Bedingungen sind an den Verkauf keine geknüpft. Kauflustige wollen sich wenden an:

Dr. **J. Scriba,** pract. Arzt,
I. Assistenzarzt der chirurgischen Klinik
in Freiburg i. B.

Ein werthvolles Herbar von über 90,00 Species und Varietäten, Exemplare von den namhaftesten Autoritäten enthaltend, hauptsächlich deutscher und schweizer Flora (es fehlen nur 65 Species nach Koch) für den Preis von 540 Mark. Auskunft ertheilt

Finanzsecretär **Georges**
in Ohrdruf bei Gotha.

Redacteur: *Dr.* **Singer.** Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

59. Jahrgang.

No 16. Regensburg, 1. Juni 1876.

Inhalt. J. Sachs: Ueber Emulsionsfiguren und Gruppirung der Schwärmsporen im Wasser. — A. de Krempelhuber: Lichenes Brasilienses (Continuatio.) — Worthington G. Smith: Die Dauersporen von Peronospora infestans. — Anzeige.

Beilage. Tafel X.

Ueber Emulsionsfiguren und Gruppirung der Schwärmsporen im Wasser.

Von J. Sachs.

(Mit Tafel X.)

Lässt man Gefässe mit algenhaltigem Wasser in einem einseitig beleuchteten Raume stehen, so sammeln sich bekanntlich die Schwärmzellen gewöhnlich an dem dem Fenster zugekehrten Rande an; seltner an der entgegengesetzten Seite des Gefässes. Sind die Zoosporen in beträchtlicher Zahl vorhanden, so bilden sie oft eigenthümlich geformte Wolken: Tupfen, Netze, Strahlen, baumartig verzweigte Figuren u. dgl.

Seit Nägeli 1) 1860 die Aufmerksamkeit der Botaniker auf diese, zum Theil schon von Treviranus wahrgenommene Erscheinung hingelenkt hatte, ist dieselbe wiederholt Gegenstand weiterer Beobachtung gewesen; so von Seiten Cohns 2), Famintzins 3), Paul

---

1) Nägeli: Beiträge zur wiss. Bot. Heft II. p. 102 ff.

2) Cohn: schlesische Gesellsch. f. vaterl. Cultur 19. Octb. 1864.

3) Famintzin: Mélanges biologiques tirés de bullet. de l'Acad. imp. des sc. de St. Pétersbourg T. VI. 1866.

Schmidt's [1]) und Dodel's [2]), ohne dass jedoch Uebereinstimmung in den thatsächlichen Angaben erzielt oder die wahre Ursache der Erscheinung aufgefunden wurde.

Alle Beobachter, von Treviranus bis auf Dodel, betrachten das Licht als das äussere Agens, welches die Zoosporen veranlasst, sich am Fensterrande oder am entgegengesetzten Rande des Wassergefässes anzusammeln; dem entsprechend wurde das Verhalten der Zoosporen in diesen Fällen auch als Heliotropismus bezeichnet. Ueber die Ursache der oben erwähnten Wolkenbildungen, die zuerst von Nägeli beschrieben wurden, hat sich meines Wissens eine bestimmte Meinung noch nicht herausgebildet. Jedenfalls geht aber aus der vorliegenden Literatur hervor, dass die Schriftsteller sowohl die Randansammlungen, wie die wolkigen Figuren, welche die Zoosporen im Wasser bilden, für Lebenserscheinungen derselben halten, welche durch äussere Einflüsse modificirt werden.

Länger fortgesetzte Untersuchungen haben mich dagegen zu dem Ergebniss geführt, dass die fraglichen Gruppirungen der Zoosporen in Wasser überhaupt nicht Lebenserscheinungen derselben sind, da ganz gleichartige Vorgänge auch an Emulsionen von Oel in wässrigem Alkohl stattfinden, und dass das Licht dabei entweder gar nicht oder nur indirect betheiligt ist, da alle hier in Betracht kommenden Erscheinungen auch im Finstern hervorgerufen werden. Die Randansammlung sowohl wie die wolkigen Figuren werden vielmehr veranlasst durch Strömungen, welche durch kleine Temperaturdifferenzen im Wasser stattfinden.

Zu diesem gewiss unerwarteten Ergebniss bin ich in folgender Weise gelangt.

Im Juli 1875 fand sich in der Umgebung unseres botanischen Gartens eine umfangreiche Wasserlacke, welche von Schwärmsporen einer mir unbekannten Art in dem Grade erfüllt war, dass selbst kleine Quantiäten des Wassers deutlich grün erschienen. Ich benutzte diese Gelegenheit, eine Reihe von Versuchen anzustellen, da ich die fraglichen Erscheinungen bis dahin nur gelegentlich und unvollkommen wahrgenommen hatte und mich im Uebrigen an die von Anderen gegebenen Beschreibungen zu halten genöthigt war. Mit anderen unaufschiebbaren Arbeiten beschäf-

---

1) P. Schmidt: Dissertation über einige Wirkungen des Lichtes auf Pfl. Breslau 1870.

2) Dodel: bot. Zeit. 1876 Nr. 12.

tigt, musste ich mich jedoch zunächst damit begnügen, eine Reihe der von den genannten Beobachtern erwähnten Phänomene zu constatiren. Doch fiel mir eine bis dahin nicht beschriebene Thatsache auf, die ich sehr häufig wahrnahm. Waren die mit dem grünen Wasser gefüllten Gefässe (gläserne Krystallisirschalen und gewöhnliche Teller) mit flachen Glasscheiben, mit grossen Glasglocken oder mit undurchsichtigen Recipienten von Pappendeckel [1]) bedeckt, einige Zeit ruhig stehen geblieben, so bemerkte ich vor und unmittelbar nach dem Abdecken concentrisch angeordnete Wolkenbidungen, in Form von Ringen, concentrisch mit dem kreisförmigen Gefässrand, oder strahlige Figuren, deren Mittelpunkt mit dem des Gefässes zusammenfiel, und deren Radien vom Rand nach dem Centrum, oder von diesem nach dem Rande hin sich verloren; oft Ringe und Strahlen geichzeitig in schöner Verbindung. Während ich diese Figuren nach dem Abdecken betrachtete, veränderten sie sich zusehends mit grosser Geschwindigkeit; aus den Kreisen gingen Radien hervor, oder die Strahlen verzweigten sich,oder die ganze Figur löste sich in einigen Secunden in Tupfen oder in Netze auf; ein phantastisches Spiel, welches damit endigte, dass endlich die Schwärmsporen sich am Fensterrande ansammelten.

Die Geschwindigkeit und Form dieser Veränderung sowohl, wie die Erwägung, dass mit dem Abdecken nothwendig eine gesteigerte Verdunstung, also auch eine innere Wasserbewegung verbunden sein müsse, führten mich zu der Ansicht, dass zunächst die wolkigen Figuren nur der Ausdruck von Wasserströmungen seien, welche vorwiegend in verticalen Rotationen der Wassertheilchen bestehen. Betreffs der späteren Ansammlung der Zoosporen am Fensterrand hielt ich einstweilen noch an der alten Ansicht, dass dieselbe durch das Licht bewirkt werde, fest. Aber gerade dieser Punkt gewann für mich ein besonderes Interesse, da ich mit theoretischen Betrachtungen über die Natur des Heliotropismus beschäftigt war. So entschloss ich mich endlich, im

---

[1]) Diese noch mehrfach zu erwähnenden Recipienten bestehen aus sehr dickem, mit schwarzem Papier überzogenen Pappendeckel und haben die Form von Cylindern, die unten offen, oben geschlossen sind; in den verschiedensten Grössen, von circa 25 Ctm. Weite und Höhe, bis zu 40 Ct. Weite und 74 Ct. Höhe finden sie in meinem Labarotorium häufige Verwendung. Um am unteren Rand kein Licht eindringen zu lassen, wird eine hinreichend breite Zinkschale mit Sand gefüllt, auf diesen das Object und nun der Recipient so auf den Sand gestellt, dass der Rand tief in diesen eindringt.

Februar 1876 den Versuch zu wagen, ob es möglich sei, die Gruppirungen und Randansammlungen der Schwärmsporen künstlich nachzuahmen, was über Erwarten gut gelang.

Ich ging dabei von der Annahme aus, dass das specifische Gewicht der Zoosporen von dem des Wassers, wenn überhaupt nur sehr wenig verschieden sein könne; denn wäre die Differenz sehr bedeutend, so würden sie trotz ihrer eigenen Beweglichkeit eher oder später doch alle am Grund des Wassers oder an der Oberfläche sich ansammeln müssen, wie es ja auch bei dem Aufhören des Schwärmens gewöhnlich geschieht. Sollten ferner innere Wasserströmungen die Ursache der fraglichen Erscheinungen sein, so kam ausserdem die Grösse der Schwämsporen mit in Betracht. So kleine Körper besitzen im Verhältniss zu ihrer Masse eine beträchtlich grosse Oberfläche; und so können schon sehr schwache Bewegungen des Wassers eine Stosskraft geltend machen, deren Wirkung um so schwächer sein muss, je grösser die Masse im Verhältniss zur Oberfläche des Körpers wird. [1])

Es kam nun also zunächst darauf an, kleine Körper in Flüssigkeit zu suspendiren, deren specifisches Gewicht dem der letzteren nahezu oder ganz gleich war.

Bekanntlich kann man durch Mischung von Wasser mit Alkohol, wie es z. B. bei dem berühmten Plateau'schen Versuch geschieht, eine Flüssigkeit herstellen, in welcher ein Oeltropfen sein Gewicht verliert und in jeder Höhe als Kugel frei schwebt. Ist dieses gethan, so braucht man die Flasche, in welcher das Alkoholgemisch mit dem grossen Oeltropfen] sich befindet, nur einige Male kräftig zu schütteln um eine Emulsion zu erhalten; der Oeltropfen wird in tausende feiner und feinster Tröpfchen zertrümmert, welche in der Flüssigkeit schweben. Da ich aber darauf ausging, diese Emulsion zur Bildung wolkiger Figuren zu veranlassen, so schien es zweckmässig, das Oel vorher zu färben, um die etwaigen Figuren, die sich bilden würden, kenntlicher zu machen. Zu dieser Färbung benutzte ich die Alkannawurzel; diese, grob zerkleinert, wurde mit reinem Baumöl übergossen,

---

1) Gestützt auf dasselbe Princip suchte schon Exner, in einer mir erst nach Absendung des Manuscripts bekannt gewordenen Abhandlung (Wiener Sitzungsber. 1867 Bd. LVI. 2. Abth. p. 116) zu zeigen, dass die sogen. Brownsche Bewegung von Partikeln äusserster Kleinheit durch äusserst schwache Wasserströmungen hervorgerufen werden. Die hier in Frage kommenden Schwärmsporen und Oeltropfen sind jedoch viel zu gross, um Brownsche Bewegung zu zeigen, sie folgen daher auch nur stärkeren Strömungen.

welches sich nach 24 Stunden prächtig und intensiv roth färbte. Mit diesem rothen Oel, welches hier immer gemeint ist, wenn ich von Oel und Emulsion rede, habe ich nun viele hunderte von Versuchen angestellt.

Die Herstellung der Alkoholmischung in der angegebenen Weise ist jedoch zeitraubend; ich bestimmte daher das specifische Gewicht und den Alkoholgehalt desjenigen Gemisches, in welchem das rothe Oel frei schwebte und stellte nun das Gemisch in grossen Massen her. In einem Glascylinder von mehreren Liter Inhalt wurde das Wasser mit dem Alkohol mittels eines senkrecht wirkenden Rührstabes gut gemischt, bis das specifische Gewicht am Araeometer gemessen 0,920 zeigte; das Alkoholometer nach Tralles aber 59% angab. Ich muss jedoch bemerken, dass dieses Gemisch nicht genau das specifische Gewicht des rothen Baumöls besitzt, sondern etwas schwerer ist als dieses; denn grössere Oeltropfen steigen in demselben sehr langsam empor. Dennoch habe ich gerade dieses Gemisch festgehalten, da die Erfahrung lehrt, dass die damit hergestellten Emulsionen besonders geeignet sind, Figuren und Randansammlungen zu bilden. Um Emulsionen zu erhalten, deren Oel ein wenig schwerer ist, als das der Flüssigkeit, genügt es, der letzteren noch eine kleine Menge Alkohol nach dem Augenmaass zuzusetzen, was nach einiger Uebung leicht gelingt. Ich konnte also Emulsionen darstellen, deren Oel nach Verlauf vieler Stunden sich an der Oberfläche, und solche wo es sich am Grunde der Flüssigkeit ansammelt. In beiden Fällen ist der Unterschied des specifischen Gewichts von Oel und Alkoholgemisch sehr gering und die kleinsten Tröpfchen der Emulsion bleiben selbst tagelang frei schweben. Ich habe endlich noch zu bemerken, dass es zweckmässig ist, auf etwa 500 C.C. des Alkoholgemisches 5 C.C. des rothen Oels zu verwenden, wobei man eine schön hellrosenrothe Emulsion bekommt; ebenso ist es gut, die Emulsion in einer geeigneten Flasche für einige wenige Versuche jedesmal neu herzustellen.

Das Verfahren, derartige Emulsionen zur Bildung von Figuren und Randansammlungen zu veranlassen, besteht nun einfach darin, dass man sie in gewöhnliche, flache Porzellanteller ausgiesst, so dass die Flüssigkeit eine etwa 8 bis 15 Millim. dicke Schicht bildet. Zur vorläufigen Orientirung verweise ich auf Tafel X.; die sechs Figuren zeigen in dem kreisförmigen Umfang der Emulsion im Teller durch die punktirten und verwischten Stellen ausgedrückt, die Formen, in denen sich die Oeltropfen gewöhnlich gruppiren; es kommen jedoch noch viele andere oft sehr schöne Formen vor, die immer mehr oder weniger oft ganz genau den Character der Figuren tragen, welche die Zoosporen unter gleichen Umständen im Wasser bilden. Ich will gleich noch darauf hinweisen, dass die von Nägeli (l. c.) abgebildeten Tupfen und baumförmig verzweigten Wolken bei meinen Emulsionen oft genau in der dort dargestellten Form sich bilden; dass ebenso die strahligen Sterne und concentrischen Kreise, wie ich sie schon 1875 an den Zoosporen beobachtete, oft wiederkehren.

Die Figurenbildung beginnt unter den Augen des Beobachters unmittelbar nach dem Ausgiessen der Emulsion und vollzieht sich im Laufe von einigen Minuten bis zu einer halben Stunde; zuerst entstehen gewöhnlich Tupfen oder Netze (Fig. 5); dann aber bilden sich die anderen Formen heraus, die je nach den Umständen in einiger Zeit wie Fig. 1, 2, 4 oder wie Fig. 3 und 6 aussehen. Diese Gestalten, aus in lebhafter Bewegung befindlichen Oeltropfen bestehend, erhalten sich dann oft stundenlang unverändert; endlich aber gehen sie zu Grunde, indem die Oeltröfpchen zu grösseren Massen zusammenfliessen. Ganz wie bei den Algengruppirungen, bestehen auch die Oelfiguren nicht allein aus oberflächlich oder am Grund liegenden Tropfen, sondern es sind Wolken, welche die ganze Dicke der Flüssigkeitsschicht oder einen grösseren Theil ihrer Dicke umfassen. — In unseren Abbildungen bedeuten die heller schattirten verwischten Stellen diejenigen Orte, wo die Oeltropfen sehr klein und weniger dicht gelagert sind; die dunkler punktirten Stellen bestehen aus grösseren und dichter gruppirten Oeltropfen; so kommt genau dasselbe Bild zu Stande wie es schon Nägeli für die Zoosporen beschrieben und abgebildet hat, eine Aehnlichkeit, die noch dadurch erhöht wird, dass die Oeltropfen sämmtlich in lebhafter Bewegung sind, so lange die Figur noch überhaupt ihre Gesammtform verändert.

Dieselben Figuren bilden sich, wenn die Teller mit Glasscheiben, mit Glasglocken und mit undurchsichtigen Recipienten bedeckt sind. Deckt man dann plötzlich ab, so treten nun ganz dieselben Veränderungen an den Emulsionsfiguren ein, wie ich sie früher an den Algenfiguren gesehen hatte: die Figuren verwandeln sich in grosse oder kleine Tupfen, in Netze u. s. w.; so rasch, dass man den Einzelnheiten des Vorgangs kaum folgen kann.

Ist das Oel ein wenig leichter, als das Alkoholgemisch, so werden die Figuren sehr schön und prägnant; sie entstehen rasch und dicht an und unter der Oberfläche der Flüssigkeit; ist das Oel dagegen ein wenig schwerer als das Alkoholgemisch, so bilden sich die Figuren langsamer, bleiben meist etwas plumper und kommen am Grunde der Flüssigkeit zur Ruhe. Uebrigens ist ihre Gesammtform in beiden Fällen im Wesentlichen dieselbe, wobei aber ein sehr wichtiger Unterschied darin hervortritt, dass in solchen Fällen wie Fig. 1, 2, 4, 5 die Lage der Figur im Teller bei gleichen äusseren Umständen genau die entgegengesetzte ist; gelten z. B. die genannten Figuren für Oel, welches leichter als die Flüssigkeit ist, so würden bei Oel, schwerer als diese, die Figur so umzukehren sein, dass die Zeichen + und — vertauscht wären. Wir werden unten sehen, dass dieses nothwendig so sein muss und dass dieselbe Erscheinung auch an Zoosporen hervortritt, je nachdem ihr specifisches Gewicht kleiner oder grösser als das des Wassers ist.

Indem Tupfen und Netze gewöhnlich nur Uebergangsbildungen sind, können wir die definitiven Formen der Emulsionsfiguren, ganz so wie die der Zoosporenansammlungen (s. unten) in zwei Hauptgruppen eintheilen, die ich als concentrische und polarisirte Formen unterscheide.

Die concentrischen, wie Fig. 3 und 6, bestehen aus Ringen oder Strahlen oder aus Combinationen beider, so dass der Mittelpunkt des Tellers zugleich der Mittelpunkt der Figur ist, welche ihrerseits regelmässig geordnet, d. h. so geformt ist, dass man sie durch mehr als eine verticale Ebene in symetrische Hälften zerlegt denken kann.

Die polarisirten Emulsionsfiguren, wie Fig. 1, 2, 4 (z. Thl. auch 5) sind dadurch ausgezeichnet, dass ihr Bildungscentrum gewöhnlich einem Punkte des Tellerrandes entspricht; durch diesen Punkt kann man sich eine verticale Ebene so gelegt denken, dass die ganze Figur in zwei symmetrische Hälften getheilt wird; bei unseren Figuren 1, 2, 4 liegen diese rechts und links. Jede andere Theilung der Figur ergiebt ungleiche Hälften. Die entgegengesetzten Punkte des Hauptschnitts der Figur, durch welchen sie symmetrisch getheilt wird, also die in unseren Bildern durch die Zeichen + und — angedeuteten Punkte, nenne ich die beiden Pole der Figur.

Fig. 1, 2, 4 sind sehr häufig wiederkehrende Formen polarisirter Emulsionsfiguren, es kommen aber auch noch viele andere Combinationen vor.

Findet überhaupt eine Ansammlung am Rande des Tellers statt, so folgt diese bei concentrischen Figuren dem ganzen Tel-

lerrande; bei polarisirten Figuren ist dagegen die Randlinie, wie ich diese Ansammlung nenne, immer nur einseitig und ausnahmslos an demjenigen Rande des Tellers entwickelt, nach welchem die Spitze der Figur hinsieht, wie Figur 1, 2, 4 zeigt. Ist das Oel leichter als die Flüssigkeit, wie in diesen eben genannten Abbildungen, so liegt die Randlinie an der Oberfläche der Flüssigkeit, am negativen Pol; ist das Oel schwerer, so liegt sie am positiven Pol und zwar am Grunde der Flüssigkeit; was ebenfalls bei den Zoosporen wiederkehrt.

(Fortsetzung folgt.)

Lichenes Brasilienes, collecti a D. A. Glaziou in provincia brasiliensi Rio Janeiro

auctore Doct. A. de Krempelhuber.

(Continuatio.)

149. *Ascidium melanostomum* Krph. sp. nov.

Thallus glaucescens tenuis rugulosus vel subgranulato-inaequalis, continuus aut diffracto-areolatus, ut videtur indeterminatus; apothecia in protuberantiis thallinis majusculis (lat. circ. 2,0 mm.) obtusis, thallo concoloribus, subrugosis vel nonnihil subgranulato-inaequalibus, vertice instructa ostiolo aperto vel obturato et ab annulo nigro integro vel interrupto, tumque frustulis prominulis orbiculatim circa ostiolum dispositis, cincto, perithecium atrum depresso-globulosum intus nucleum albidum mucilaginosum includens, extus stromate medullari niveo sub strato corticali circumdatum; sporae 1—3, magnae, elongato-fusiformes, hyalinae, 25—30-loculares, loculis transversim lenticularibus, uniseriatis, long. 0,090—0,100, crass. 0,023—024 mm.; paraphyses longae, filiformes, firmae, valde conspicuae.

Corticola (coll. 5573).

Species insignis, affinis *Ascidio rhabdosporo* Nyl., sed statim verrucarum ostiolis nigro-annulatis dignoscenda; verrucae interdum vertice leviter infuscatae. Perithecia parte inferiore substantiae corticis, in quo lichen ortus est, immersa, quae substantia etiam perithecii latera adtingit.

150. *Ascidium grande* Krph. spec. nov.

Thallus sordida fuscescens vel sordide gilvus, cartilagineus, nonnihil rugulosus, ambitu limbo atro-fusco limitatus; apothecia (verrucae) permagnae, (diam. 2,3 mm., alt. 1,2 mm.), valde prominentia, pomiformia, thallo concoloria aut fusca, vertice nonnihil umbilicato, ore minuto obscuro, clauso, rarius aperto; intus perithecio depresso-globoso, atro, nucleum gelatinosum ,sordide album includente instructa, stroma medullare obsoletum, vix conspicuum; sporae 5—6, elongato-ellipsoideae, 4-loculares, plerumque nonnihil curvatae et medio constrictae, maximae, long. 0,1540, crass. 0,0484 mm., primo hyalinae, dein pallide olivaceae; paraphyses filiformes, gracillimae, nonnihil intricatae et flexuosae, bene conspicuae.

Corticola (coll. 6271 et 6273).

Species magnitudine apotheciorum sporarumque insignis, similis quoad faciem externam *Ascidio* nostro *pomiformi* ex insula Borneo (Krempelh., Lichenes in Borneo lecti, pag. 46), quae autem sporas habet multo minores.

Secundum internam apotheciorum structuram *Ascidium grande* forsan rectius ad *Pyrenulam*, quam ad *Ascidium* trahendum sit, sed ejus facies externa est ascidioides; inter species autem amborum generum sine dubio est species maxime spectabilis. —

151. *Ascidium rhabdosporum* Nyl. Regensb. Flora 1864 p. 617; Prodr. Lich. Nov. Gran. Addit. p. 552.

Corticola (coll. 3259, 6270, 6574).

forma *laevigata* Krph.

Protuberantiae (verrucae) sublaevigatae (non granulato-inaequales), caetera ut in typo.

Corticola (coll. 6335).

152. *Ascidium Domingense* (Fée herb.) Nyl. Prodr. Lich. Nov. Gran. éd. 1. p. 41; tab. 1. f. 20 (sporae).

Ad cortices, (coll. 1909. a).

153. *Ascidium depressum* Mont. Cryptog. Guyan. Nr. 240, Syll. p. 362.

Corticola (coll. 5571 [apotheciis sterilibus, nucleis elapsis], 5570 et 5559, 1969, 1908).

Monospora, spora maxima, hyalina, murali-divisa, long. 0,1540 et ultra, crass. 0,041 mm. Paraphyses longissimae, filiformes, bene conspicuae.

154. *Ascidium postpositum* Nyl. Prodr. Fl. Nov. Gran. 2. p. 46.

Corticola (coll. 1909. b, 3201, 3202).

155. *Gyrostomum scyphuliferum* (Ach. Syn. p. 27 sub *Lecidea)*; Nyl. Syn. L. Nov. Caled. p. 39; *Thelotrema atratum* Fée Ess. p. 95, tab. 23 fig. 4.

Ad cortices (coll. 2767, 2768, 2774, 2775, 5063, 5479).

Lecideei.

156. *? Coenogonium deplanatum ?* Krph. sp. n.

Thallus maculam crassiusculam minorem (diam. circ. 1,5 centim.) rotundatam viridi-lutescentem determinatam in cortice efformans, e filamentis dense contextam; haec filamenta tenuissima, linearia absque elementis obducentibus, crass. circ. 0,006—007 .mm., septata, loculis inter septa gonidiis parvis irregularibus repletis; apothecia desunt.

Corticola (coll. 3435).

Planta dubia!

157. *? Coenogonium effusum ?* Krph. sp. n.

Thallus cinereo-virens, e filamentis brevibus laxe contextis constitutus et supra corticem laevem, quo planta enata, indumentum tenue late effusum efformans; filamenta gracilia, crass. 0,007—008 mm., septata, absque elementis obducentibus, loculis inter septa gonidiis parvis viridibus repletis; apothecia desunt.

Corticola (coll. 3434).

Planta dubia!

158. *? Coenogonium diffractum ?* Krphb. sp. n.

Thallus flavo-viridis e filamentis brevibus pulvinatis constitutus, pulvinulis inaequalitates substrati (corticis asperi dispansi), late, ut videtur, et interrupte obtegentibus (ita, ut thallus diffracto-pulvinatus appareat); filamenta crassiuscula, absque elementis obducentibus, septata, ad septa nonnihil contracta, contentu viridi grumoso, crass. 0,022—023 mm.; apothecia desunt.

Ad cortices (coll. 1992).

Planta dubia!

159. *Coenogonium Linkii* Ehrb.; Nyl. Observ. sur le gen. Coenogonium in Ann. des sc. nat. Bot. 1862, p 89, planch. 12, fig. 1—14.

Corticola (coll. 2040).

160. *Lecidea melanochlora* Krph. spec. nov.

Thallus luteo-virescens, minute granulosus, tenuis, continuus, ambitu limbo lato nigricante cinctus; apothecia numerosa, dispersa, (diam. circ. 1,6 mm.), atra, disco plano aeruginoso-pruinoso, margine crassiusculo cincto; sporae 8nae, olivaceae, 1-septatae, ellipsoideae vel fusiformi-ellipsoideae, long. 0,018—020, crass. 0,007—

008 mm., hyothecium aterrimum, paraphyses filiformes, bene discretae, intermixtis granulis minutissimis, hymenium tenuissimum.

Corticola (coll. 6293, 6326).

Species e stirpe *Lecideae disciformis* Fr., sed colore thalli et disco apotheciorum aeruginoso-pruinoso nec non thallo ambitu late nigricanter limbato facile dignoscenda.

161. *Lecidea granulato-furfuracea* Krph. sp. n.; *Lecanora intermedia* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XX, p. 312.

Thallus granulato-furfuraceus, crassiusculus, effusus, sordide glaucescens aut fuscescens; apothecia numerosa, adnato-sessilia, mediocria (diam. circ. 1,0 mm.), primum disco pallide fusco vel testaceo, subplano, margine tenui proprio, dein convexo, fusco, margine evanido; sporae 8nae, ellipsoideae aut oblongae, simplices, incolores, long. 0,011—012, crass. 0,004—006 mm.; paraphyses nonnihil conglutinatae, sed conspicuae, hypothecium tenue, supra albidum, subtus pallide rufum.

Corticola (coll. 5043).

Species e stirpe *Lecanorae furfuraceae* Pers.

Nomen huic licheni a D. Féeo l. c. datum, ut jam dudum pro alia specie usitatum, refutandum fuit.

(Continuatur.)

Die Dauersporen von *Peronospora infestans.*

Von **Worthington G. Smith.**

Aus dem Englischen übertragen von F. von Thümen.

Die Kartoffel-Krankheit ist hier zu Lande selten vor Mitte Juli zu bemerken, in diesem Jahre jedoch erhielt ich bereits Anfangs Juni einige davon befallene Blätter durch die Herausgeber des „Journal of Horticulture“, behufs einer Untersuchung und meine diessbezügliche Antwort gelangte am 10. Juni zum Druck. Die Blätter waren schon stark erkrankt und konnte ich die *Peronospora* hier und da in geringer Anzahl aus den Spaltöffnungen hervordringen sehen. Diess war ungefähr eine Woche oder 10 Tage früher als Mr. Berkeley die Angelegenheit vor dem wissenschaftlichen Ausschuss der „Royal Horticultural Society“ zur Sprache brachte und als ich von den Bemerkungen Mr. Berkeley's über den *Protomyces* Kenntniss erhielt, machte ich mir sofort den Vorwurf grosser Nachlässigkeit, vielleicht diess übersehen zu haben;

aber ebenso sicher war ich überzeugt von dem Vorhandensein der *Peronospora* in den, von mir untersuchten, Exemplaren.

Als ich nun authentische Exemplare kranker Kartoffelpflanzen von Mr. Barron zu Chiswick erhielt, erinnerten mich allerdings die braunen Punkte auf den Blättern an die Formen einiger *Protomyces*-Arten und die Dimensionen stimmten ziemlich genau mit einigen beschriebenen Species dieser Gattung überein, aber die Pünktchen unter einer hohen Vergrösserung gesehen, hatten gar keine Aehnlichkeit mit irgend einem Pilze, auch waren sie mit andern Gebilden, welche eher an wirkliche Pilz-Sporen erinnern konnten, und welche viel kleiner waren, vermischt. Diese letzteren sporenähnlichen Körper waren von zweierlei Grösse — die einen durchsichtig und genau von der Grösse der Blatt-Zellen (desshalb ungemein leicht zu übersehen), und die andern dunkler, netzförmig und weit kleiner. Eine Anzahl Mycelfäden waren, sich durch das Zellmembran windend, zu bemerken und diese Fäden brachten mich zu der Ueberzeugung, dass die verdickten und entfärbten Flecken durch die zerstörende Wirkung des Myceliums verursacht seien, ähnlich wie die Blätter der Mandeln, Pfirsiche, Wallnüsse und anderer verdickt und entfärbt werden durch das Mycelium von *Ascomyces*.

Meine Ansicht war nun bald gebildet, dass die „neue“ Kartoffelkrankheit (wie sie benannt wurde) nichts anderes sei als der alte Feind in einer Maske, oder mit andern Worten, dass es die alte *Peronospora infestans* in einer ungewöhnlich und eigenthümlichen Form sei. Dass klimatische Einflüsse das Wachsthum des Pilzes zu dieser ungewöhnlichen Jahreszeit beeinflusst hatten, war anzunehmen; aber die Ansicht: die Krankheit befalle nicht jede Sorte von Kartoffeln, war mir höchst unwahrscheinlich, obzwar die zarten Arten am frühesten und meisten darunter zu leiden scheinen.

Vermuthend, dass die vorher erwähnten Körperchen von zweierlei Grösse, die Eigenschaften von Sporen besässen und mich meiner Experimente, im Laufe des letzten Herbstes, erinnernd, wobei ich bemerkte, dass die Sporen des gemeinen Champignons mehrere Male und längere Zeit hindurch gekocht werden konnten ohne zusammen zu schrumpfen oder zu zerplatzen: beschloss ich die vermeintlichen Sporen durch Maceration der Blätter, Stengel und Knollen in kaltem Wasser, auszuziehen. Diese Maceration schien geboten, da das Zellgewebe der kranken Blätter so undurchsichtig und so zerfressen war, dass es sehr schwer hielt die

Fäden und vermeintlichen Sporen von der Blattsubstanz zu unterscheiden. Da ich die Fäden und Sporen aber lebend zu erhalten wünschte, behandelte ich die Blätter nicht mit siedendem, sondern mit kaltem Wasser.

Alltäglich beobachtete ich die Blätter, Stengel und Knollen, welche aufgeweicht zwischen sehr nassem Kattun auf Platten unter Glasglocken lagen und machte sofort die Bemerkung, dass die unausgesetzte Feuchtigkeit das Wachsthum der Mycelfäden ungemein begünstigte, diess war mir sehr unerwünscht, da ich nur beabsichtigte die sporenähnlichen Körperchen auszulösen. So rapid war nun das Wachsthum dieser Fäden, dass innerhalb einer Woche mehrere Theile eines Blattes in jeder Richtung von ihnen durchzogen waren. In der Voraussicht, dass die Beobachtung dieses Mycelium's in den, nunmehr gänzlich zersetzten Blättern, zur Kenntniss der *Peronospora infestans* auch beitragen werde (da ich es von Anfang an für zweifellos hielt, dass dieselben zu diesem Pilze gehörten), so hielt ich sie nun unter genauer Controle und innerhalb ungefähr zehn Tagen entwickelte sich eine verhältnissmässig reichliche Anzahl von Körperchen, vornehmlich aus den Abortiv-Knöllchen der zweigestaltigen Körper, welche ich früherhin an den lebenden Blättern gesehen und gemessen hatte. Der Grund, warum diese Gebilde, welche zweifelsohne in und um den Flecken erscheinen, so wenig zahlreich waren, wenigstens in diesem Falle, dürfte darin zu suchen sein, dass sie andere Bedingungen für ihr Wachsthum beanspruchen, und diese Bedingungen dürften in starker und fortwährender Feuchtigkeit zu finden sein.

Die grösseren dieser Gebilde bin ich geneigt als „Oosporen" des Kartoffelpilzes anzusehen, während ich die kleineren für „Antheridien" halte, die Stellung letzterer ist häufig eine terminale. Die Filamente derselben sind zumeist vielgliederig und manchmal mehr oder weniger rosenkranzförmig oder halsbandartig. Sowohl die Oosporen als die Antheridien sind in Gestalt und Grösse den, bei *Peronospora Alsinearum* und *Peronospora Umbelliferarum* beschriebenen, äusserst ähnlich und ist diess ein weiterer Grund (abgesehen davon, dass ich ohne alle Frage zu Anfang Juni die *Peronospora infestans* auf den lebenden Blättern beobachtete) dafür, dass ich diese Gebilde als Oosporen und Antheridien des Kartoffelpilzes ansprechen kann.

Die grösseren Körper sind zuerst durchscheinend, dünn, hellbraun, mit einer stärkeren, dunklen äusseren Wandung umgeben, und angefüllt mit körnigem Inhalt; später erscheinen mehrere, zumeist drei, Vacuolen oder Nuclei. Die kleineren Körper sind dunkel gefärbt und die äussere Wandung erscheint schwach netzadrig, wahrscheinlich durch Zusammenschrumpfen entstanden. Bis jetzt ist es mir noch nicht gelungen irgend einen Befruchtungs-Schlauch (wie er bei den Antheridien anderer Arten der Gattung *Peronospora* beschrieben wird) zu entdecken, ich fand indessen mehrere Male beide Gebilde sich berührend. Nach stattgefundener Befruchtung erweitert sich die Aussenhaut der Oospore und scheint sich zu öffnen. Aber sowohl Antheridium wie Dauer-Spore sind so ungemein lose an dem Faden befestigt, aus welchem sie sich gebildet haben, dass sie bei der unbedeutendsten Berührung abfallen; bei einiger Vorsicht ist es jedoch nicht so schwer häufig beide Gebilde „in situ“ zu beobachten und nach meinen Erfahrungen möchte ich annehmen, dass die Copulation immer erst dann stattfindet, wenn beide Organe sich abgelöst haben. Am besten sind Antheridien und Oosporen im weichsten und am meisten zersetzten Theile der Knollen zu beobachten, doch erscheinen sie ebenfalls auch in Stengeln und Blättern. In diesem Punkte dürfte die Bemerkung von Mr. Alexander Dean in „Gardners Chronicle“ vom 19. Juni d. J. pag. 795, entscheidend sein, wo er sagt: „In allen Fällen, wo ich die Samen-Knollen durchschnitt, fand ich dieselben vollkommen verfault.“

Bevor ich die Untersuchungen De Bary's über ähnliche Organe bei verschiedenen Peronospora-Arten, in Berücksichtigung zog, war ich sehr enttäuscht über die Resultate meiner Beobachtungen und mehr als geneigt die Fäden und Körperchen in den Kartoffelblättern für eine *Saprolegnia* zu halten. Aber ein Blick auf die Zeichnungen, welche ich in Kürze publiciren werde und ein Vergleich mit denjenigen De Bary's, wird erkennen lassen, dass, wenn meine Gebilde Saprolegnien sind, die von De Bary abgebildeten Antheridien und Oosporen mit ihnen auf das Innigste verwandt sein müssen. Da nun auch jetzt die Gattung *Saprolegnia* bestimmt abgegrenzt ist, denke ich nicht daran, die von mir entdeckten Gebilde zu diesem Genus zu stellen und zu beschreiben.

Die *Saprolegnien* haben den Habitus der Schimmelpilze und die Fructification der Algen und bewohnen sowohl animalische als vegetabilische Organismen, welche sich im Zustande der Fäulniss im Wasser finden. Eine der bestgekannten Formen dieser Gruppe ist die *Botrytis Bassiana*, die Ursache der Seidenraupen-Krankheit. Nun ist aber das Genus *Botrytis* sehr nahe verwandt oder fast gleich mit dem Genus *Peronospora*, von welch' Letzterem eine Art die Kartoffelkrankheit verursacht; und ich muss es als einen der schlagendsten Beweise zu Gunsten meiner Ansicht, dass meine Saprolegnia-artigen Körper die Oosporen und Antheridien von Peronospora sind, erklären, wenn eine solche Autorität wie Mr. Bergeley („Micrographic Dictionary“ p. 6.) von einer Saprolegniee, der *Achlga*, sagt: „es mag diess eine, im Wasser vegetirende Form von *Botrytis Bassiana*, der Seidenraupen-Krankheit, sein.“

Der gewöhnliche Pilz, welcher die Fliegen bewohnt, und im Herbst an den Fensterscheiben überall zu beobachten ist, *Sporendonema Muscae* Fr. wird für eine terrestre Form von *Saprolegnia ferax* Ktzg. gehalten, welche letztere ausschliesslich im Wasser vegetirt, und eine mit dem Pilz inficirte Fliege, welche unter Wasser gehalten wird, bringt die *Saprolegnia* hervor. Es scheint nun ziemlich ein ähnlicher Vorgang bei dem Kartoffelpilze stattzufinden, nämlich, dass derselbe, wenn unter Wasser gehalten, eine zweite Fruchtform hervorbringt.

Zwischen den beiden Schimmelgattungen *Botrytis* und *Peronospora* besteht nur ein sehr geringer Unterschied, der von Corda angeführte Unterscheidungsgrund: einfache und articulirte Fäden ist nicht verlässlich, und selbst De Bary bildet seine *Peronospora infestans* mit gegliederten Fäden, also wie eine echte *Botrytis*, ab. Der innige Zusammenhang zwischen *Saprolegnia* und einigen andern Schimmelpilzen kann nicht bestritten werden, wie es aus den oben angeführten Thatsachen erhellt; aus diesen Gründen bin ich geneigt anzunehmen, dass der Pilz, welcher die Kartoffel-Krankheit verursacht, während der einen seiner Vegetationsperioden wasserbewohnend ist, und dass in diesem Stadium die Dauer-Sporen sich bilden.

Erwähnt sollen hier noch die Gebilde werden, welche von Montagne keimend in den Intercellular-Räumen faulender Kartoffeln gefunden und *Artotrogus* genannt wurden, selbe wurden von Mr. Berkeley zu den Sepedoniei gezogen. Seit Mr. Berkeley zuerst diese Körperchen sah, hielt er an der Ansicht fest, dass sie eine Secundär-Form der Früchte der *Peronospora infestans* seien, aber leider hat, soviel mir bekannt, seit Montagne Niemand wieder den *Artotrogus* aufgefunden.

Zum Schluss mögen denn, natürlich in Zusammenhang, folgende Fragen aufgeworfen werden; 1) Wie stimmt *Artotrogus* mit den hier beschriebenen Dauer-Sporen überein? und 2) War Mr. Berkeley im Recht oder im Unrecht, so fest bei seiner ersten Ansicht zu verharren?

Die Ursache, warum diese Dauer-Sporen den Forschern bisher immer entgangen sind, ist wohl darin zu finden, dass es Niemand in den Sinn kam, dieselben auf Blättern zu suchen, welche lange Zeit in aufgeweichtem Zustande verblieben waren. Es ist aber durchaus begründet, dass sich Früchte im Wasser oder an feuchten Orten zumeist vervollkommenen, wie es ja immer bei den Soprolegnien und zumeist bei den Algen der Fall ist. — Es sind also im Ganzen vier verschiedene Gründe, wesshalb die beschriebenen Körper zu der alten Kartoffel-Krankheit gehören, nämlich:

1) Weil sie in Gemeinschaft mit der *Peronospora* und auf der Kartoffel-Pflanze selbst aufgefunden wurden;
2) Weil sie in Grösse und Gestalt mit den bereits bekannten Dauer-Sporen anderer *Peronospora*-Arten übereinstimmen;
3) Weil eine Anzahl anderer Schimmelpilze während einer ihrer Vegetationsperioden im Wasser lebt;
4) Weil sie in der Grösse mit *Artotrogus* übereinstimmen.

Ich will schliesslich noch bemerken, dass es mir eine grosse Freude ist, diesen kurzen Beitrag zur Kenntniss der Kartoffel-Krankheit der „Horticultural Society“ vorzulegen, welche gerade vor 30 Jahren die ausgezeichnete Arbeit von Mr. Berkeley über denselben Gegenstand publizirte. —

(Gardener's Chronicle. 1875 Juli 10.)

Anzeige.

In meinem Verlage ist soeben erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Excursionsbuch
enthaltend
praktische Anleitung zum Bestimmen der im Deutschen Reich heimischen Phanerogamen
durch Holzschnitte erläutert.
Ausgearbeitet
von
Dr. **Ernst Hallier,**
Professor der Botanik in Jena.
Zweite vermehrte Ausgabe.
Preis: M. 3.

Jena, Mai 1876.

Hermann Dufft.

Redacteur: **Dr. Singer.** Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei **(F. Huber)** in Regensburg.

FLORA.

59. Jahrgang.

№ 17. Regensburg, 11. Juni 1876.

Inhalt. J. Sachs: Ueber Emulsionsfiguren und Gruppirung der Schwärmsporen im Wasser. (Fortsetzung.) — A. de Krempelhuber: Lichenes Brasilienses (Continuatio.) — Literatur. — Anzeige.

Ueber Emulsionsfiguren und Gruppirung der Schwärmsporen im Wasser.

Von J. Sachs.

(Fortsetzung.)

Was nun die Entstehungsursachen der beiden Hauptformen betrifft, so will ich zunächst Folgendes hervorheben. Steht der Teller in der Nähe eines (nicht von der Sonne getroffenen) Fensters, oder in der Nähe eines geheitzten Ofens, so entsteht immer eine polarisirte Figur; überhaupt immer, wenn die Temperatur der Umgebung auf einer Seite geringer als auf der anderen ist. Stellt man dagegen den Teller an einen Ort, wo entfernt vom Ofen und Fenster eine möglichst gleiche Vertheilung der Wärme rings um den Teller stattfindet, was noch dadurch unterstützt wird, dass man einen Recipienten überstülpt, so entsteht eine concentrische Figur. Ubrigens ist es zur Entstehung polarisirter Figuren gleichgiltig, ob der Teller bedeckt oder unbedeckt ist, wenn nur eine Temperaturdifferenz entgegengesetzter Seiten sich geltend machen kann; daher bilden sich diese Figuren am kräftigsten, wenn der Teller auf einer Fensterbrüstung steht, während es draussen kalt ist und der Ofen im Zimmer stark geheitzt wird. Ist die Luft im Zimmer und draussen gleich warm, so entsteht selbst am offenen Fenster eine concentrische Figur.

Die Spitze der polarisirten Figur sowie die Randlinie sieht immer nach der kälteren Seite hin, wenn wie in Fig. 1, 2, 4, das Oel leichter ist, als die Flüssigkeit; genau umgekehrt ist es, wenn das Oel schwerer ist.

Um jeden Zweifel zu beseitigen dass es sich hier nur um Temperaturdifferenzen handelt, wurden sehr zahlreiche Versuche in der Art angestellt, dass eine unbedeutende stärkere Erwärmung an einer Seite des Tellers willkürlich eingeleitet wurde. Zu diesem Zwecke benutzte ich grosse allseitig geschlossene (mit einem Loch versehene) Zinkgefässe, deren jedes mehrere Liter Wasser aufnimmt; von diesen wurde eines erwärmt, bis auf etwa 25—40° C.; das andere enthält kaltes von circa 12° C. Diese beiden Gefässe wurden auf einem Tisch oder im Inneren eines grossen Schrankes, der lichtdicht geschlossen werden kann, so aufgestellt, dass der Teller mit der Emulsion entweder zwischen ihnen oder so auf ihnen stehen konnte, dass entgegengesetzte Punkte seines Randes verschiedene Temperatureinflüsse erfuhren; die Emulsion selbst hatte circa 17° C.; die Flüssigkeit wurde also an dem einen Tellerrande abgekühlt, am anderen erwärmt. Diese Temperaturänderung war jedoch eine sehr wenig energische und mit der Hand an den Tellerrändern kaum eine Differenz wahrzunehmen. Dennoch genügte sie vollkommen, die entstehende Emulsionsfigur zu polarisiren und zwar bei leichterem Oel so, dass Randlinie und Spitze der Figur am kälteren Rande sich bildeten; man nehme an, dass bei unseren Bildern Fig. 1, 2, 4, 5 die mit dem Minuszeichen (—) versehene Seite des Tellers auf dem kalten, die mit + bezeichnete auf dem warmen Gefässe stand, so hat man ein vollständiges Bild des Effects für den Fall, dass das Oel leichter ist als das Alkoholgemisch; ist jenes dagegen schwerer als dieses, so ist die am Grund der Flüssigkeit entstehende Figur gerade entgegengesetzt orientirt betreffs der Zeichen + und —.

Dieser Erfolg tritt ein, mag der Versuch im hellen Zimmer oder in einem dunklen Raume veranstaltet werden, auch dann, wenn das vom Fenster einfallende Licht die Axe der entstehenden Figur rechtwinkelig trifft, oder wenn das Licht so einfällt, dass die Spitze der entstehenden Figur ihm ab statt zugekehrt ist.

Herrscht jedoch eine grösse Temperaturverschiedenheit zwischen dem Zimmer und der äusseren Luft, ist also auf diese Weise die Flüssigkeit im Teller schon merklich beeinflusst, so bedarf es einer stärkeren Temperaturdifferenz der beiden Wassergefässe um die Umkehrung der Figur zu bewirken und auf jeden Fall ist leicht zu erkennen, dass die Lage der Axe der Figur nicht allein aus der Lage der beiden Wassergefässe, sondern auch aus der des Fensters und des geheitzten, wenn auch entfernten Ofens mit resultirt.

Mit gleichem Erfolg, wie die genannten Wassergefässe, benutzte ich je zwei schwere Eisenklumpen, deren einer erwärmt wurde, der andere kalt blieb und auf deren Ränder der Teller mit der Emulsion gestellt wurde.

In anderen Fällen stellte ich den Teller auf einen Dreifuss mitten im Saal und liess in einer Entfernung von 10—20 Ctm. eine Gasflamme brennen; auch hier wurde die Figur polarisirt, die Randlinie entstand an der von der Flamme entfernteren Seite, und nach derselben Richtung (also nach der kälteren Seite hin) lag die Spitze der Figur, wenn das Oel etwas leichter als die Flüssigkeit war, und umgekehrt bei schwererem Oel.

Die Emulsionsfiguren sind für den polarisirenden Einfluss der Temperaturdifferenz so empfindlich, dass es selbst in einem grossen geheitzten Saal, wenn es draussen ziemlich kalt ist, oft schwer hält, einen Ort zu finden, wo selbst unter einem Recipienten die Figur ganz concentrisch sich ausbilden kann; selbst 3—4 Meter vom warmen Ofen entfernt, tritt noch eine geringe Polarisation oder Verschiebung der Figur ein, so dass die Axe derselben jederzeit nach dem Ofen hingekehrt ist. Aus demselben Grunde entstehen auch an einem geschlossenen, nicht sonnigen Fenster fast immer polarisirte Figuren (im Februar, März, April) mit der Randlinie und der Spitze dem Fenster zugekehrt, weil eben ganz gewöhnlich der Fensterrand des Tellers eine niedrigere Temperatur als der dem Zimmer zugekehrte annimmt. Dabei zeigt sich die Empfindlichkeit der Emulsion für den polarisirenden Einfluss der Temperaturdifferenz oft noch an einer Erscheinung, die auch bei den Zoosporen auftritt und bisher übersehen wurde. Sind nämlich die Wände des Gebäudes in Folge kalter Witterung hinreichend abgekühlt, so üben sie auf die Axenlage der polarisirten Figur einen auffallenden Einfluss aus. Stellt man nämlich zwei gleiche Teller mit gleicher Emulsion an ein Fenster, so dass zwischen beiden das Fensterkreuz steht; die Mauer des

Fensters dem linken Teller links, dem rechten rechts liegt, so weist die Axe der Emulsionsfigur im linken Teller nach links, im rechten nach rechts hinaus; die entsprechende Lage besitzt der Mittelpunkt der Randlinien; es wurde schon erwähnt, dass diess auch bei der von Zoosporen gebildeten Randlinie der Fall ist, eine Erscheinung, die schon an sich deutlich zeigt, dass die Gruppirungen der Zoosporen wenigstens nicht allein durch die Lichtrichtung bestimmt werden.

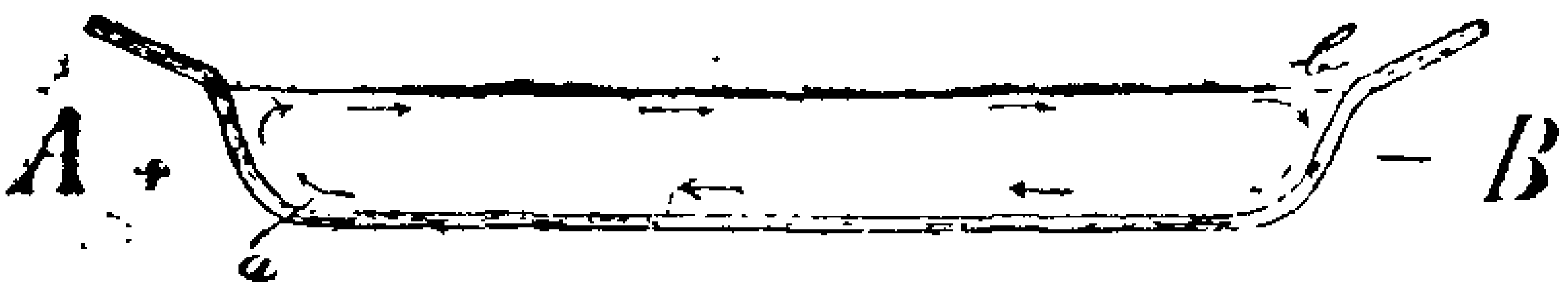
Da man mit gewöhnlichen Thermometern vergeblich versuchen würde, die geringe Temperaturdifferenz zwischen Fensterrand und Zimmerrand eines auf der Fensterbrüstung stehenden Tellers zu constatiren, so war ich anfangs in der That zweifelhaft, ob nicht die Lichtstrahlen als solche einen Einfluss auf die Polarisation der Figur geltend machen, wodurch ja der Einfluss der Temperaturdifferenz nicht ausgeschlossen wäre. Allein die Beachtung einer anderen Thatsache scheint mir diese Annahme ganz überflüssig zu machen. Stellt man auf einen mit Wasser bedeckten Teller eine Glasglocke, in welcher sich nun Wasserdampf entwickelt, so schlägt sich bald ein Theil desselben an der Glockenwand als Thau nieder. Ist das Fenster, auf dessen Brüstung die Vorrichtung steht, nicht von der Sonne beschienen, so erfolgt diese Thaubildung allein oder am stärksten auf der Fensterseite der Glocke, ein Beweis, dass diese kälter ist, als die dem Zimmer zugekehrte Seite. Ist dagegen die Glocke den directen Sonnenstrahlen ausgesetzt, so bildet sich der Wasserbeschlag auf der dem Zimmer zugekehrten Wand der Glocke.

Bei allen bisher gemachten Angaben habe ich den Fall einstweilen ausser Acht gelassen, wo der die Emulsion enthaltende Teller an einem Fenster steht, welches von directen Sonnenstrahlen getroffen wird. Sind diese nur wenig intensiv, die Temperaturdifferenz zwischen Zimmer und äusserer Luft (z. B. im Februar und März) aber beträchtlich, so können auch in diesem Fall die gewöhnlichen Emulsionsfiguren sich bilden, mit der Spitze und der Randlinie nach dem Fenster hin, wenn das Oel leichter ist. — Ganz anders wird die Sache, wenn kräftiges, warmes Sonnenlicht die Emulsion auf dem Teller trifft. Es tritt eine lebhafte Bewegung ein, Tupfen und Netze bilden sich und verschwinden wieder, ohne dass es zur Bildung einer polarisirten oder concentrischen Figur käme; nach einiger Zeit sammelt sich das Oel in grösseren Massen mehr oder weniger unregelmässig an. Giesst man auf einen von intensiven Sonnenstrahlen getroffenen Teller eine Emulsion und bedeckt man die eine Hälfte des Tellers mit einem Brett, so verschwindet binnen einigen Minuten das Oel aus dem beleuchteten Theil der Flüssigkeit, um sich in dem vom Brett beschatteten zu sammeln und daselbst Tupfen, Netze oder polarisirte, streifige Figuren zu bilden; oft ist diese Sonderung so scharf, dass die Grenzlinie von Licht und Schatten in der Flüssigkeit auch die Grenze zwischen den farblosen und rothen (ölhaltigen) Theil der Flüssigkeit bildet. Dieser Erfolg tritt immer ein, mag das Brett die vordere oder hintere die rechte oder linke Hälfte des Tellers beschatten. Famintzin hat l. c. p. 77. ganz ähnliche Versuche mit Euglena und Chlamydomonas beschrieben und gleiche Resultate erhalten; aus ihnen jedoch gefolgert, dass die Zoosporen das Licht mittlerer Intensität aufsuchen, indem sie das intensive Sonnenlicht ebenso, wie tiefere Finsterniss fliehen. Da sich die Oeltropfen aber genau wie die Zoosporen verhalten, so müsste man, wenn Famintzin recht hätte, seine Folgerung auch auf sie anwenden. Allein, nach dem, was bereits über die Wirkung der Temperaturdifferenz gesagt wurde, zieht sich das Oel, ebenso wie die Zoosporen desshalb unter das Brett zurück, weil an der von der Sonne getroffenen Stelle eine stärkere Erwärmung eintritt; auch hier sammelt sich das Oel an der kälteren Seite, an der von dem Brett beschatteten. Uebrigens tritt auch hier wieder die grosse Empfindlichkeit der Emulsion für kleine Temperaturdifferenzen hervor. Lässt man einen damit gefüllten Teller am sonnigen Fenster so stehen, dass der Schatten des Fensterkreuzes langsam darüber hinzieht, so bemerkt man oft, wie sich die Oeltropfen in diesem Schatten sammeln und mit ihm zugleich über den Teller hinwandern. — Wird eine grosse Glasscheibe zur Hälfte mit schwarzem Papier beklebt und dann der Teller damit so zugedeckt, dass die eine Hälfte der Flüssigkeit beschattet, die andere vom Sonnenlicht getroffen wird; so tritt eine Anordnung des Oels ein, ähnlich wie wenn die eine Hälfte mit einem Brett bedeckt wurde. Auch diess zeigt meiner Ansicht nach, dass die Empfindlichkeit der Emulsion für Temperaturdifferenzen sehr gross ist. Ich habe aber Ursache zu glauben, dass algenhaltiges Wasser in dieser Beziehung ein noch viel feineres Reagens ist.

Alles bisher Mitgetheilte dürfte beweisen, dass die Gruppirungen der Oeltropfen meiner Emulsionen durch Wasserströmungen entstehen, welche ihrerseits durch Temperaturdifferenzen ihrer Richtung nach bestimmt (polarisirt) werden. Die überall hervortretende Uebereinstimmung des Verhaltens algenhaltigen Wassers mit der Emulsion, lässt schon jetzt kaum einen Zweifel, dass die Ursachen der Erscheinungen in beiden Fällen dieselben sind. Bevor ich jedoch dazu übergehe, noch weitere Beweise dafür beizubringen, will ich zu zeigen versuchen, welcher Art die Strömungen sind und wie aus ihnen die Randansammlungen und Figuren hervorgehen. Ich halte mich dabei zunächst an die Emulsion, um später zu zeigen, dass alles hier geltende, auch auf die Zoosporen sich übertragen lässt.

Betrachten wir zuerst die Entstehung der concentrischen Figuren, wie Fig. 3 und 6. Hier sind drei Ursachen entsprechender Strömungen denkbar: erstens werden zunächst durch das Eingiessen der Flüssigkeit in den Teller ganz unregelmässige Strömungen eingeleitet, die aber, indem sie immer wieder an den Rändern anprallen, endlich in stehende Wellen übergehen werden, welche vom Centrum zum Umfang und umgekehrt sich bewegen; während diese Bewegungen bald zur Ruhe kommen, beginnt zweitens an der Oberfläche die Verdunstung der Flüssigkeit; diese bewirkt Abkühlung der obersten Schicht, die nun hinunter sinkt, während wärmere Schichten von unten aufsteigen; auf diese Weise können zahlreiche verticale Rotationen entstehen, die sich durch Bildung von Tupfen und Netzen geltend machen, oder es bildet sich in der Mitte des Tellers ein aufsteigender an dem Umfang ein absteigender Strom oder umgekehrt. — Wenn drittens die Flüssigkeit nicht ganz genau die Temperatur der Umgebung besitzt, wird vom Tellerumfang vom Boden aus eine Erwärmung oder Abkühlung beginnen, die auf- und absteigende Ströme hervorruft, welche ebenfalls in radialer Richtung oder concentrisch mit dem Umfang wirken können. Aehnlich, wie bei der Entstehung der Klangfiguren, theilt sich die Flüssigkeitsschicht in mehrere Partieen, in deren jeder eine verticale auf- und absteigende Bewegung stattfindet; an den Grenzen je zweier Partien treffen oben und unten entgegengesetzte Bewegungen aufeinander, um dann gleichlaufend nebeneinander auf- oder abzusteigen; an solchen Stellen werden die Oeltrofen sich sammeln und je nach dem dieselben leichter oder schwerer als die Flüssigkeit sind, werden sie endlich auf der Oberfläche oder am Grund zur Ruhe kommen. Es ist leicht ersichtlich, dass bei diesen Vorgängen sehr unbedeutende und unmerkliche Einflüsse bestimmend auf die Form der Figur einwirken können.

Bei der Erklärung der polarisirten Figuren hat man im Auge zu behalten, dass sie nur dann entstehen, wenn zwei entgegengesetzte Punkte des Tellerumfangs vorhanden sind, welche bezüglich der Abkühlung oder Erwärmung Maxima darstellen. So wären die mit — bezeichneten Punkte in Fig. 1, 2, 4, 5 die Stellen stärkster Abkühlung, oder doch schwächster Erwärmung, die mit + bezeichneten, die Orte stärkster Erwärmung. Dazwischen liegen nun rechts und links Punkte des Umfangs, deren Erwärmung von + nach — hin stetig abnimmt; gleichartige Punkte sind in der rechten und linken Hälfte symmetrisch vertheilt. — Gleich nach dem Eingiessen der Flüssigkeit in den Teller werden sich die schon bei den concentrischen Figuren genannten Einflüsse geltend machen, die zunächst zur Bildung von Tupfen und Netzen führen; ist aber die Temperaturdifferenz der beiden Wärme-Pole des Tellers hinreichend gross, so wird ausser jenen partiellen Strömungen eine Hauptströmung beginnen, die endlich alle andern überwiegt, die Tupfen und Netze zerstört und die Bildung einer Randlinie und einer unmittelbaren polarisirten Figur bewirkt. Diese Hauptströmung wird mit grösster Intensität zwischen den Wärmepolen + und — stattfinden; mit immer abnehmender Intensität werden aber auch von allen rechts und links liegenden Punkten zwischen + und — aus Strömungen stattfinden, die schief nach — hingerichtet sind, und von rechts und Links herkommend in der Mittellinie (Linie von + nach —) auf einandertreffen.



Zur weiteren Versinnlichung mag der hier beistehende Holzschnitt dienen. Er stellt den senkrechten Durchschnitt AB eines mit Emulsion gefüllten Tellers dar und zwar so, dass die beiden Wärmepole + und — in den Schnitt fallen. Findet nun bei + Erwärmung, oder bei — Abkühlung oder beides gleichzeitig statt, so wird die bei A erwärmte Flüssigkeit am Rande emporsteigen, in Richtung der Pfeile nach B hinüberfliessen, dort abwärts sinken und am Boden des Tellers wieder zurück nach + gehen. Diese rotirende Strömung ist deutlich zu sehen, wenn der Teller bei A auf einem sehr warmen Körper (von etwa 60° C.) steht; in diesem Fall ist die Strömung sehr rasch und man sieht die Oeltropfen sehr deutlich an der Oberfläche von + nach —, am Grunde von — nach + hinschwimmen, bei + aufsteigen, bei — absteigen. Wie von + aus, wird aber auch von jenem Punkte des Umfangs aus links und rechts eine ähnliche Strömung nach dem Punkt — hin stattfinden; die fächerartige, nach B hin zugespitzte Figur ist der Ausdruck dieser von rechts und links herkommenden Seitenströme, die hier schief aufeinander treffen und indem sie an Stosskraft verlieren, hier bei b die leichteren Oeltropfen zur Ruhe kommen lassen; ist aber das Oel schwerer als die Flüssigkeit, so sinkt es an diesen Stellen hinab, wird am Grunde der Flüssigkeit mit den rückkehrenden Strömen zurückgeführt, um dort bei a liegen zu bleiben, wo diese wieder am Rande emporsteigen. *Es leuchtet ein, dass eine der vorigen ähnliche Figur* am Grunde entstehen muss, deren Spitze aber dem wärmeren Pole des Tellers zugekehrt ist.

Gewöhnlich erst, nachdem die polarisirte Figur entstanden ist, beginnt die Randlinie an dem kälteren Tellerrand sich zu bilden und wenn nach längerer Zeit die Figur selbst verschwindet, so bleibt diese Randlinie allein als Endresultat aller Bewegungen übrig. Ist das Oel schwerer als die Flüssigkeit, so entsteht die Randlinie am Grunde und zwar am wärmeren Rand, meist jedoch nicht als schmale Linie, sondern als breite Wolke. Bei der Bildung der Randlinie kommt das in unserem Holzschnitt dargestellte Verhalten endlich am reinsten zum Ausdruck. Die rotirende Bewegung der Flüssigkeit schweift endlich alle Oeltrofen, wenn sie leichter sind, bis an den kälteren Rand; weil hier die Flüssigkeit abwärts biegt, die Tropfen aber eine Tendenz nach oben haben, bleiben sie endlich alle hier an der Oberfläche liegen. Haben die Tropfen dagegen *eine schwache Tendenz nach unten,* d. h. ist ihr specifisches Gewicht grösser als das der Flüssigkeit, so werden sie schliesslich alle da liegen bleiben, wo die letztere immer wieder emporsteigt, d. h. am Grund der wärmsten Stelle des Tellers.

Schliesslich ist noch ausdrücklich zu erwähnen, dass alle diese Erscheinungen überhaupt nicht eintreten, wenn das Oel viel leichter oder viel schwerer als die Flüssigkeit ist; in diesen Fällen steigen die Tropfen rasch empor oder sie sinken sofort auf den Grund und die schwachen Strömungen haben nicht die nöthige Stosskraft, die an der Oberfläche oder am Grund haftenden Tropfen in Bewegung zu setzen.

(Schulss folgt.)

Lichenes Brasilienes,
collecti a D. A. Glaziou in provincia brasiliensi Rio Janeiro

auctore Doct. A. de Krempelhuber.

(Continuatio.)

162. *Lecidea furfuracea* (Pers. Voy. Uran. p. 192) Nyl. Prodr. Lich. Nov. Gran. 2. p. 56. *Lecidea gelatinosa* Fée Bullet. soc. bot. Fr. p. 316.

Apothecia in speciminibus praesentibus Brasiliensibus nonnihil deformia, depressa, disco fusco convexo versus ambitum dilutiore, sublobato, hypothecium atrofuscum vel fuscum; sporae et asci desunt.

Corticola (coll. 5410).

163. *Lecidea hypomela* Nyl. Lich. exot p. 223; *Lecidea gelatinosa* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XX, p. 316. *Lecidea erythroplaca* Fée l. c. p. 316.

Corticola (coll. 3430, 6257, 6258, 5044).

Sporae 4—8nae, simplices, ellipsoideae, hyalinae, long. 0,022—024, crass. 0,011—012 mm.; hypothecium nigrum. Thallo magis vegeto, quam in typo, et colore lutescente nonnihil recedens. —

var. *fimbriata* Nyl. in Flora 1869, p. 122.

Thalli ambitu latiuscule albido-fimbriato (fimbriis congestis radiantibus fibrosis). Sporae long. 0,018—023, crass. 0,008—013 mm. Nyl. l. c.

(coll. 1944, 1947).

164. *Lecidea parvifolia* Pers. Nyl. Syn. L. N. Caled. p. 41.

Thallus glaucescenti-flavidus crenato-squamulosus, hypothallo arachnoideo albo; apothecia testacea vel pallido-rufa (diam. 0,6—1,4 mm.) convexa margine non distincto; sporae 8nae incolores gracilento-oblongae simplices, long. 0,009—012, crass. 0,003 mm., paraphyses non discretae, epithecium et hypothecium incoloria. Jodo gelatina dilute coerulescens. Nyl. l. c.

Ad cortices (coll. 5042).

var. *fibrillifera* Nyl. l. c. p. 42.

Thallus pallide cinereo-glaucescens, squamulis lobatulo-incisis vel crenatis aut fibrilloso-isidiomorphis (fibrillis teretiusculis nudis, plerumque adscendentibus vel suberectis); apothecia pallido-rufa vel testaceo-rufa (diam. circ. 1 mm.), plana vel convexiuscula, margine obtuso aut non distincto; sporae 8nae, long. 0,008—011, crass. 0,0025—0035 mm. Nyl. l. c.

(coll. 1938. b).

165. *Lecidea modesta* Krph. in Warmig Symbol. ad flor. Bras. p. 387.

Ad cortices (coll. 5675).

Thallus hydrate kalico intense rubescit.

166. *Lecidea piperis* (Spreng.) Nyl.; *Lecanora piperis* Spreng. in Vetens. Akad. Handl. för ar 1826, p. 49; *Lecidea miniata* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XX, p. 313 pr. p.; *Lecidea erythroplaca* Fée l. c. p. 316 pr. p.

Sporae long. 0,012—017, crass. 0,007—010 mm. — Jodo gelatina hymenea coerulescens, dein thecae violacee tinctae.

Ad cortices (coll. 1945, 1950, 1976, 5551, 5092).

v. *circumtincta* Nyl. Prodr. Lich. Nov. Gran. 2, p. 55; *Lecidea miniata* Fée l. c. p. 313, pr. p.

Corticola (coll. 3218, 3219, 5550, 5549).

v. *erythroplaca (Lecidea erythroplaca* Fée l. c. p. 316 pr. p.) Krph. Thallus fere omnino cinnabarinus; apothecia disco lurido-nigricante vel lurido-fuscescente, interdum leviter cinereo-pruinoso, nigromarginato.

Ad cortices (coll. Nr. 6256).

167. *Lecidea versicolor* Fée Ess. p. 115; tab. 28, f. 4, Supplem. p. 104; *Lecidea robusta* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XX, 318, *Lecanora albidula* Fée Bullet. soc. bot. Fr. p. 315; *Lecidea fibrillosa* Fée ibid. p. 319.

Corticola (coll. 3478, 1943).

Sporae (in specim. Nr. 3478) 2—5nae in asco, long. 0,049—055, crass. 0,027—030 mm. —

var. *vigilans* (Tayl.) Nyl. Lich. exot. p. 224.

Apotheciis lividis et carneis vel rosello-carneis, denique atrofuscis, magnis, sporis 2nis long. 0,040—045, crass. 0,016—023 mm.

(coll. 2032, 3478, 1911, 5004, 5003).

In spec. Nr. 5004 sporae 2—4nae, long 0,060—062, crass. 0,034—038 mm., 1-septatae ellipticae, reniformes, medio constrictae; hypothecium albidum.; apothecia diam. 2—6 mm.

168. *Lecidea disciformis* Fr., Nyl.; *Lecid. scutiformis* Fée Bull. soc. bot. Fr. XX, p. 318.

Ad cortices (coll. Nr. 3466). —

169. *Lecidea russula* Ach. Syn. p. 40; Eschweil. in Mart. Fl. Bras. p. 244 sub. *L. ferruginea* v. *russula* (Ach.); Mart. Icon. select. cryptog. bras. tab. 10, fig. 5; *Lecid. cinereo-fusca* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XX. p. 317; *Lecidea sanguinea* Fée ibid. p. 317; *Lecidea haematites* Fée ibid. p. 317.

Corticola, (coll. 2202, 2769, 2770, 3425. a, 5524 (juv.). 5064).

Lecidea russula Ach. Syn. p. 40 (non Fée); *Lecidea coccinea* Eschw. in Mart. Fl. Bras. p. 244; *Lecidea condamineana* Fée Ess. Supplem. 108.

Saxicola. Ad saxa silicea (coll. Nr. 3489).

Nescimus, quod Féeus descripsit Bullet. Soc. Bot. Fr. XX, p. 316 sub *Lecid. heterocarpa* Fée; citatur ibi ad hanc Nr. 3489 collectionis Glaziou., sed diagnosis non quadrat in specimina sub Nr. 3489 a nobis accepta.

170. *Lecidea stellulata* Tayl. in Mack. Fl. hib. II, p. 118; Nyl. Prodr. Lich. Nov. Gran. Supplem. p. 560; *Lecidea punctata* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XX (1873) p. 316; *Lecidea squamulosa* Fée pr. p. ibidem.

Sporae 8nae, obscure olivaceae, ellipsoideae, 1-septatae, long. 0,011—012, crass. 0,005—006 mm.

Superficies areolarum hydrate kalico flavens, dein ferrugineo-rubricans.

Ad saxa granitica (coll. Nr. 3302 et 3507).

f. *protothallina* Krphb.; *Lecidea squamulosa* Fée l. c. pr. p.

Areolis minoribus hypothallo atro praedominante intrusis, totius lichenis color typo obscurior, cinereus.

Ad saxa arenaria (coll. Nr. 3493).

Féeus speciebus suis *Lec. punctatae* et *L. squamulosae* sporas tribuit ovoideas, incolores, simplices, quod omnino erroneum. —

171. *Lecidea (Buellia) anatolodia* Mass. Lich. Cap. p. 35, tab, V, fig. 1—11; *Lecidea tigridia* Fée Bullet. de la soc. bot. Fr. t. XX (1873) p. 318; *Lecidea caerulescens* Fée et *Lecidea picina* Fée, ibid. p. 319.

Sporae 8nae, oblongae vel ellipsoideae, obscure olivaceae, 1-septatae, long. 0,012—013, lat. 0,005—006 mm.

Superficies thalli hydrate kalico e flavo ferrugineo-rubricans.

Ad saxa quartzosa (coll. Nr. 3504 et 3849). —

A *Rinodina procellarum* Mass. l. c. p. cui persimilis, sporis dimido minoribus, a *Buellia stellulata* (Tayl.) apotheciis majoribus, sessilibus, margine crassiusculo proprio instructis et thallo areolato-granuloso diversa.

Sed *Lec. anatolodia* Mass. quoad habitum externum etiam *Lecid. polycarpam* Flke. et *Lecid. (Buell.) saxorum* Mass. nonnihil in memoriam revocat. Caeterum specimina nostra Brasiliensia omnino congruunt cum archetypo Capensi, quod coram habemus.

f. *nigrescens* Krph.

Thallo granuloso obscuro.

Cum typo (coll. Nr. 3505).

172. *Lecidea corallina* Eschw. in Mart. Fl. Bras. p. 256; Nyl. in Flora 1869, p. 122.

Thallus sordide glaucescenti-flavidus conferte fibrilloso-isidioideus (fibrillis crass. 0,5—0,8 mm.); apothecia lurido-testacea; sporae oblongae (simplices), long. 0,006—010, crass. circ. 0,002 mm.

Comparanda *L. homophaea* Nyl. l. c. et *L. parvifolia* v. *fibrillifera*, quae propior est ad *corallinam*, quam ad *haemophaeam*. Nyl. l. c.

Corticola (coll. 1937. a).

173. *Lecidea leucoxantha* (Spreng.) Nyl.; *Heterothecium tricolor* Mont. Syll. p. 341; Mass. Miscell. p. 39; *Lecanora crocata* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XX, p. 315; *Lecanora crocata β. tabacina* Fée ibid.; *Lecidea laetissima* Fée l. c. p. 319; *Lecanora rufa* Fée l. c. p. 313; *Lecidea tabacina* Fée l. c. p. 319.

Corticola (coll. 1913, 2204, 3426, 5412, 5542).

Sporae omnium speciminum hujus speciei a cel. Féeo sub variis nominibus descriptorum ab hoc l. c. omnino falso sunt descriptae; sunt omnes muraliformes.

174. *Lecidea livido-fuscescens* Nyl. in Flora 1869, p. 122, sp. n.

Thallus sordide cinerascens (vel cinereo-subvirescens) tenuis opacus rugulosus rimosus ;apothecia obscure livido-cinerea, vel fusco-nigra obscureque cinereo-suffusa aut nuda, plana marginatula aut convexa immarginata (lat. 0,5—0,9 mm.), intus nigricantia; sporae 8nae incolores fusiformes 3-septatae, long. 0,011—017 mm., crass. circ. 0,0025 mm., paraphyses non discretae, epithecium (cum thalamio) incolor, hypothecium crasse fusco-nigrum(alt. 0,20—0,25mm.). Jodo gelat. hym. coerulescens (thecae praesertim ita tinctae).

Arctissime affinis *livido-fuscae* Nyl. Syn. L. N. Caled. p. 42, at sporae tenuiores longioresque; thalamium et reactio jodica nonnihil differentia. Hymenium alt. 0,05 mm. — Nyl. l. c.

Corticola (coll. 1946).

175. *Lecidea pineti* Ach.; Nyl. Prodr. lich. Scand. p. 191; Koerb. Syst. Lich. Germ. p. 189 sub Biatorina; *Lecanora membranacea* Fée Bullet. soc. bot. Bot. Fr. XX, p. 314.

Corticola (coll. 3532, 1912? 5093).

Sporae hyalinae, 1-septatae, long. 0,013—015, crass. 0,002 mm. forma *foliicola* Krph.

Apotheciis et sporis nonnihil typo majores (coll. 3465).

Sporae long. 0,011, crass. 0,005 mm.

Ad folia lanceolata arboris cujusdam sempervirentis. —

176. *Lecidea milligrana* (Tayl.) Nyl. Prodr. Lich. Nov. Gran. 2, p. 64.

Corticola (coll. 2205).

177. *Lecidea soloriella* Nyl. Prodr. Lich. Nov. Gran. 2, p. 57.

Corticola (coll. 3476).

Sporae long. 0,015—016, crass. 0,004—005, oblongo-ellipsoideae, hyalinae, 3-septatae.

178. *Lecidea subluteola* Nyl. in Flora 1869, p. 122 sp. n.; *Lecidea fusca* Fée sp. n. Bullet. soc. bot. Fr. XX, p. 317.

Thallus albus granulató-inaequalis subbyssinus determinatus (sat tenuis); apothecia livida (margine pallidiore) vel demum fusca planiuscula (lat. circ. 1 mm.), intus pallida; sporae 8nae aciculares 7—15-septatae, long. 0,060—075, crass. 0,0035—0045 mm., epithecium vage violaceo-fuscescens. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein mox violaceo-rubescens. —

Accedens versus *L. millegranam*, statim autem dignota thalli textura pro magna parte tomentosulo-byssina.

(coll. 1917, 2206).

179. *Lecidea triphragmia* Nyl. Prodr. Gall. Alg. p. 141; *Lecidea scutiformis* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XX, p. 318.

Forma thallo hydrate kalico flavescente (flavo-tincto), sporis long. 0,015—018, crass. 0,006—008 mm.

Affinis *L. disciformi* (Nyl. in Flor. 1869, p. 122).

(coll. 1948, 2772).

180. *Lecidea erythropoicila* Krph. spec. nov.; *Lecanora intermedia* Fée Bullet. soc. bot. F. XX, p. 312.

Thallus glebuloso-furfuraceus crassiusculus palide cinereovirens, substratum incrustans, ut videtur indeterminatus; apothecia numerosa, sessilia, mediocria (lat. circ. 1,0 mm.), disco fuscescente mox constanter convexiusculo vel convexo, margine concolore tenui subevanido, cincto; sporae 8nae, ellipsoideae, simplices, hyalinae, long. 0,011—012, crass. 0,006 mm.; paraphyses gracilescentes nonnihil conglutinatae sed bene conspicuae; hypothecium tenue, supra album, subtus colore fulvo in erythrinum vergente.

Ad cortices (coll. 5043).

Affinis *Lecideae circumpuranti* Nyl. (in Flora 1874, p. 72) et *L. furfuraceae.*

Margo apotheciorum juniorum eorumque initia, thallo aqua pura madefacto, plerumque assumunt colorem erythrinicum, quae nota ad recognitionem hujus speciei valde sit idonea. Hydrate kalico madefactus thalli color non mutatur.

Nomen huic speciei a Féeo l. c. datum parum conveniens et jam dudum pro alia specie adhibitum refutavimus. —

181. *Lecidea lividocarpa* Krph. spec. nov.; *Lecidea macrozoma* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XX, p. 318.

Thallus cinereus minute squamulosus et granulosus furfuraceusve, hypothallo spongioso nigricante, crustam tenuem, plus minus continuam et imbricatam efformans, ambitu hypothallo nigricante fimbatus; apothecia dispersa, numerosa, sicca disco livido plano vel convexiusculo, margine tenui flexuoso nigricante cincto, madida tota denigrata; sporae 8nae, simplices, hyalinae, ellipsoideae, minutissimae, long. 0,015, crass. vix 0,002 mm.; paraphyses conglutinatae, non bene conspicuae, hymenium albidum, tenue, subtus in hypothecium atrofuscum crassiusculum transiens.

Corticola (coll. 3234).

Affinis *Lecideae furfuraceae* Pers. et Krphbr., facie pannarioide, sed Lecidea, ab ambabus speciebus praesertim hypothallo nigricante valde conspicuo et sporis minutis diversa.

Diagnosis Féeana l. c. ad hanc speciem data, omnino manca et quoad sporas falsa.

182. *Lecidea perpallida* Nyl. Prodr. Lich. Nov. Gran. 2. p. 69; *Lecidea subpallida* Krph. spec. nov. in litt. ad nonnull.; *Lecidea distans* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XX, p. 318.

Corticola (coll. 3464, 5038).

Sporae fusiformi-oblongae vel erucaeformes, hyalinae, septato-murali-divisae, 1—4, plerumque 2 in asco, longae 0,052—110, crass. 0,013—022 mm. — (Sporae majores in ascis mono-vel bi-sporis; sporae minores in ascis pleiosporis).

183. *Lecidea inulans* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XX. p. 319 sp. n.

Thallus albido-glaucescens, tenuis, irregulariter dilatatus, passim continuus; apothecia dispersa, sessilia, minuta, disco fusco, nudo (an semper?), margine tenui demum subevanido cincto (in speciminibus praesentibus crebro apothecia atypica, deformia); sporae plerumque 3 in asco, elongato-ellipsoideae vel oblongae, incolores, murali-divisae, long. 0,045—077, crass. 0,013—015 mm., hypothecium tenue, albidum, paraphyses capillares, discretae flexuosae.

Ad folia *Drynariae Raddianae* F. (coll. 5093).

Species valde affinis *Lecideae perpallidae* Nyl., quacum habet easdem sporas forsanque tantum forma hujus lichenis, caeterum nonnihil dubia ob speciminum praesentium egestatem, itaque ulterius inquirenda.

Diagnosis a Féeo l. c. data per maximam partem falsa.

184. *Lecidea myiradea* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XX, p. 318 sp. n.

Thallus albidus vel livido-glaucescens, tenuis, sublaevis, continuus, plagas majores in cortice laevi occupans, irregulariter dilatatus, ambitu linea atrofusca tenui limitatus; apothecia atra, nuda, opaca, sessilia, valde minuta (diam. circ. 0,5—0,6 mm.), disco plano, margine tenui concolore persistente, cincto; intus nigra; sporae 4—6nae, bacillari-aciculares, graciles, rectae, multiseptatae, hyalinae, long. 0,050—066, crass. vix 0,0020—0025 mm., in ascis angusto-cylindraceis, hymenium pallidum, hypothecio atro impositum, paraphyses capillares, longae distinctae, flexuosae; lamina et sporae jodo lutescentes. —

Ad cortices (Palmae cujusdam), coll. 5051.

Species quoad apothecia facie formae minoris *Lecideae disciformis* Fr.

Thallus hydrate kalico nigrescit vel induit colorem obscuro-olivaceum.

Féeus l. c. omnino erronee hanc speciem locavit sub Eulecideis asporis 1-septatis instructis. —

185. *Lecidea obturgescens* Krph. spec. nov. (*Lecidea dichroma* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XX, p. 319 pr. p.?).

Thallus albidus, tenuis, membranaceus, continuus, rugulosus in hypothallo nigricante hinc inde nonnihil perlucente effusus et ab hoc in ambitu limbatus; apothecia atrofusca vel obscuro-carnea, dispersa, disco convexiusculo immarginato, lat. circ. 1,5 mm.; sporae 1—2 in asco, ellipsoideae, hyalinae, 1-septatae, majusculae long. 0,052—057, crass. 0,019—024 mm., hymenium pallidum, hypothecium albidum, paraphyses filiformes, flexuosae, crassitie inaequali.

Ad cortices (coll. 5520).

Species apotheciis immarginatis, obscuro-carneis vel atrofuscis, ascis plerumque bisporis et hypothallo nigricante a congeneribus facile distinguenda. Apothecia juvenialia pallida.

Quod sit *Lecidea dichroma* Fée, nescimus; ejus diagnosis l. c. data, ut solet, nimis brevis et incompleta, non quadrat in nostrum lichenem, qui habet nec thallum hinc inde filamentosum, nec apothecia margine crasso instructa.

(Continuatur.)

Literatur.

Der 5. Bericht des botanischen Vereins zu Landshut gibt Notizen über die Thätigkeit des Vereines in den Jahren 1874/75; dieselbe bestand in zahlreichen Vorträgen theils botanischen, theils naturwissenschaftlichen, dann in Excursionen zu vollständiger Erforschung des Gebietes; auf diesen wurde *Juncus obtusiflorus* Ehrh., *Eriophorum angustifolium* Roth. u. *Orlaya grandiflora* nach 30 Jahren wieder aufgefunden; für *Orchis incarnata* und *maculata* L., *Thalictrum aquilegifolium* L. und *Aquilegia atraa* Koch wurden neue Standorte beobachtet; *Hemerocallis flava* L., *Marrubium vulgare* L. und *Chondrilla juncea* L. sind Novitäten für die Landshuter Flora.

Die Abhandlungen enthalten 1) Aphorismen über den sogenannten Generationswechsel der Pilze, spec. der *Uredineen* von Bar. v. Thümen in Bayreuth, 2) Verzeichniss der im oberpfälzischen Theile des baier. Waldes um Falkenstein und Nittenau beobachteten Lebermoose von Dr. Priem; 3) Pflanzenverhältnisse der Gerölle in den nördlichen Kalkalpen von P. Jul. Gremblich, Professor in Hall in Tirol; 4) Miscellen über die Alpinenflora von Ferchl, Apotheker-Provisor in Landshut, 5) der Kohlenstoff von Professor Schmukermair in Landshut. — Der botanische Verein in Landshut steht mit vielen Anstalten, Gesellschaften und Vereinen im Schriftentausche, wird dieses Verhältniss aber sehr gerne auf andere ausdehnen, die ihre Geneigtheit hiezu kund geben.

Anzeige.

In **Carl Winter's Universitätsbuchhandlung** in **Heidelberg** ist soeben erschienen:

Die Sauerstoffausscheidung fleischiger Pflanzen. Ein Angriff von Herrn Dr. Hugo de Vries zurückgewiesen von Dr. Adolf Mayer. gr. 8⁰ brosch. 80 Pf.

Excursionsflora von Elsass-Lothringen. Autorisirte nach F. Kirschleger's Guide du Botaniste bearbeitete Ausgabe von Heinrich Waldner, ord. Lehrer an der Realschule Wasselnheim. Mit einer Karte. 8⁰. geb. 3 M.

Freie Luft in Schule und Haus. Wort zur Beachtung für Eltern und Erzieher von H. Waldner. 8⁰. brosch. 60 Pf. (In Parthieen billiger.)

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

59. Jahrgang.

№ 18. Regensburg, 21. Juni 1876.

Inhalt. J. Sachs: Ueber Emulsionsfiguren und Gruppirung der Schwärmsporen im Wasser. (Schluss.) — W. Nylander: Lichenes in Ægypto a cl. Larbalestier collecti. — Dr. Chr. Luerssen: Verzeichniss der von H. Wawra gesammelten Gefässkryptogamen. (Schluss.) — Anzeigen.

Ueber Emulsionsfiguren und Gruppirung der Schwärmsporen im Wasser.

Von J. Sachs.

(Schluss.)

Ich will nun zunächst noch eine Reihe von Beobachtungen mittheilen, die ich, von den oben eröffneten Gesichtspunkten ausgehend, an Zoosporen verschiedener Art im März und April 1876 gemacht habe.

Bei seiner Anwesenheit in Würzburg theilte mir Herr Dr. Rostafinski mit, dass die Microsporen von *Haematococcus pluvialis* sich am Fensterrande, die Mocrosporen dagegen am Zimmerrande des Gefässes ansammeln, wenn dieses am Fenster steht. Ich konnte ihm nach meinen Erfahrungen an Emulsionen sofort erwiedern, dass diess aus physikalischen Gründen so sein müsse und auf meinen Wunsch hatte er die Gefälligkeit, mir kurze Zeit darauf eine reiche Sendung von auf Papier eingetrockneten Haematococcus aus Krakau zu übermitteln. Dieses Material wurde in verschiedene Portionen getheilt und in den letzten Tagen des März durch Uebergiessen mit Regenwasser das Ausschwärmen bewirkt, was in reichem Maasse erfolgte.

Nachdem in dem einen Falle das Material am Abend auf einem am Nordfenster offen stehenden Teller überschwemmt worden war, fand ich am nächsten Morgen die von Rostafinski bezeichnete Thatsache in prägnantester Form: der Fensterrand der Flüssigkeit war von einer feinen aber sehr deutlichen, rothen Randlinie eingesäumt, die ganz aus Mikrosporen bestehend der Oberfläche des Wassers angehörte; am Zimmerrand des Tellers und zwar auf dem Grunde der Flüssigkeit lag dagegen eine breite Wolke, die ich ganz aus Macrosporen bestehend fand. Mikro- wie Macrosporen waren in lebhafter Bewegung. Jene verhielten sich also wie leichtere, diese wie schwerere Oeltropfen einer Emulsion. Dieselbe Thatsache habe ich dann wiederholt beobachtet. Als aber die aus den verschiedenen Portionen des Materials entwickelten Zoosporen zur Ruhe kamen, fand ich sie dann immer am Zimmerrande, Macro- und Mircosporen gemengt, am Grunde angesammelt. Die Microsporen, vorher gestreckt, hatten sich abgerundet und wahrscheinlich contrahirt und so wohl ihr specifisches Gewicht gesteigert.

Eine andere Portion des Materials war ebenso am Nachmittag vorbereitet, der Teller jedoch mit einem Pappendeckelrecipienten überdeckt worden. Das Ganze stand auf der Brüstung eines Nordfensters, die Nacht war kalt und der Ofen des Zimmers von 6 Uhr morgens ab stark geheitzt. Um 8 Uhr morgens wurde der Recipient abgenommen und sofort die Sachlage constatirt; genau wie bei dem offenen Teller, war auch hier eine schöne Randlinie an der Fensterseite oberflächlich vorhanden; sie bestand ganz aus Microsporen; die Macrosporen hatten sich auch diessmal am Zimmerrande als breite Wolke am Grund des Wassers angesammelt. Also auch hier genau der Erfolg wie bei einer Emulsion unter gleichen Temperaturverhältnissen. Es ist vielleicht nicht überflüssig zu erwähnen, dass keiner der bisherigen Beobachter den Versuch gemacht hat, das die Zoosporen enthaltende Gefäss gänzlich zu verdunkeln, wie es in diesem Fall von mir geschah. Dieser Versuch allein genügt, zu zeigen, dass die Ansammlung am Fensterrande wie am Zimmerrande nicht vom Licht bewirkt wird. Dass die Temperaturdifferenz die Ursache war, wird nach allem bisher Gesagten kaum noch eines Beweises bedürfen; glücklicherweise war diese zur entscheidenden Zeit des Versuchs eine so beträchtliche, dass sie trotz der Ueberdeckung des Recipienten auf das Wasser einwirken konnte.

Derselbe Teller wurde nun auf einen Tisch mitten im Zimmer gestellt, das Wasser sorgfältig umgerührt und nun mit dem Recipienten bedeckt. Bei dem Abheben desselben zwei Stunden später fand ich eine concentrische Anordnung; die Macrosporen bildeten in unter sich gleichen Entfernungen am Rande hinablaufende strahlig verlängerte Ansammlungen; die Microsporen dagegen einen wolkigen näher der Oberfläche schwebenden Stern von sechs nach aussen verzweigten Strahlen, deren Mittelpunkt mit dem des Tellers zusammenfiel. Man bemerkt, dass auch dieser Erfolg vollkommen meiner bisher entwickelten Theorie entspricht; dasselbe gilt von noch einigen anderen Versuchen mit *Haematococcus*, die jedoch nichts wesentlich Neues bieten.

Während des Aprils gab ich mir viel Mühe, andere Zoosporen verschiedener Art aufzufinden, doch im Ganzen mit geringem Glück. Da sich bis gegen Ende des Monats günstiges Material im Freien nicht vorfand, suchte ich auf verschiedene Art, durch Abspülen ergrünter Blumentöpfe u. dgl. solches zu gewinnen; in einigen Fällen gelang dieses, besonders aber, als ich das Moos, welches einen Topf mit *Dionäa* umgab, herausnahm, und in Regenwasser wiederholt ausspülte; es zeigte sich, dass eine ziemlich beträchtliche Menge von *Chlamydomonas* in dem Wasser zurückblieb. Am 14. April wurde ein damit gefüllter Teller auf die Brüstung des Nordfensters gestellt und mit einem Pappendeckelrecipienten überdeckt; die Nacht war kalt und der Ofen stark geheitzt; bei dem Abheben des Recipienten sah ich sofort eine schöne grüne Randlinie an der Fensterseite, so deutlich, als ob der Teller offen gestanden hätte. — Ein anderer mit derselben Flüssigkeit gefüllter Teller war Abends ziemlich nahe dem Ofen mit einem Recipienten bedeckt worden, bei dessen Abheben am Morgen eine grüne Randlinie auf der dem Ofen abgekehrten Seite lag. Nachdem das Wasser dieser beiden Teller mit den Zoosporen wieder gut gemischt war, wurden sie wie früher die Emulsionen mit entgegegesetzen Punkten ihres Bodens auf Wassergefässe gestellt, deren je eines erwärmt, das andere kalt war. Genau derselbe Erfolg wie bei der Emulsion trat ein, die grüne oberflächliche Randlinie bildete sich auf der kälteren Seite.

Besonders schlagend war der Erfolg dieses letzteren Versuchs mit Wasser, in welchem ich über Nacht eine grosse Masse von schwimmenden Conferven verschiedener Art hatte liegen lassen;

es hatten sich Zoosporen entwickelt; die Conferven wurden entfernt, das Wasser durchgeseihet, und der damit gefüllte Teller so auf die Wassergefässe gestellt, dass das Licht eines etwa 2 Meter entfernten Fensters quer zur Verbindungslinie der beiden Gefässe einfiel; dennoch bildete sich die grüne Randlinie auf der kalten Seite, um 90° von der Einfallsrichtung des Lichtes abgewendet.

Man bemerkt, dass in allen bisher beschriebenen Fällen keine Ausnahme von der Uebereinstimmung zwischen Zoosporen und Emulsion eintrat.

Erst in den letzten Tagen des April gelang es mir, nach langem Suchen, durch die Hilfe meines Assistenten, Herrn Dr. Müller, auch *Euglena viridis*, gemengt mit *Chlamydomonas* in beträchtlicher Menge zu erlangen; Objecte, an denen Famintzin seine genannte Untersuchung gemachte hatte. Diese Organismen bildeten auf der Mistpfütze, der sie entnommen wurden, eine dichte dunkelgrüne Haut; durch das Einsammeln und den Transport wurde diese Anordnung natürlich aufgehoben und eine gleichmässig dunckelgrün gefärbte Flüssigkeit erhalten, die als solche über Nacht offen am Fenster stehend sehr dicht gedrängte dunkelgrüne Tupfen bildete; die Organismen waren aber so dicht gedrängt, dass bei den weiteren Versuchen eine beträchtliche Verdünnung mit Regenwasser vorgenommen wurde. Dadurch wurde die natürliche Flüssigkeit (Mistjauche) specifisch leichter und diesem Umstand ist es offenbar zuzuschreiben, dass die Mehrzahl der Euglenen nun mehr eine Tendenz zum langsamen Hinabsinken zeigte, während andere derselben, sowie die Chlamydomonas auch jetzt noch nach oben strebten und sich wie gewöhnliche Schwärmsporen verhielten.

Mit diesen mir in grosser Masse zur Verfügung stehenden Material habe ich nun alle bereits beschriebenen Versuche wiederholt und zwar mit demselben Ergebniss; so dass ich hier nur auf einige Eigenthümlichkeiten dieses Materials hinzuweisen brauche.

Sehr auffallend war die ausserordentliche Neigung dieser Flüssigkeit, Tupfen, prachtvolle Netze und strahlige Figuren der mannigfaltigsten Form zu bilden, unter denen die auf unserer Tafel dargestellten oft ganz genau vertreten waren. Bildete sich am kälteren Rande eine feine Randlinie, so bestand diese fast ganz aus Chlamydomonas, mit nur wenigen beigemengten Euglenen. — Besonders hervorheben möchte ich ferner, dass auch hier die Randlinie und die Spitze der polarisirten Figur auf der Fensterseite des Tellers lag, auch wenn dieser mit einem undurchsichtigen Recipienten bedeckt, jedoch die Temperaturdifferenz der äusseren Luft und des geheitzten Zimmers eine hinreichend grosse war. — Ein besonders schlagendes Resultat ergab folgender Versuch: Man denke sich, dass der Teller unserer Fig. 4 mit dem Punkte — auf einem kalten, mit dem Punkte + auf einem warmen Wassergefäss steht, dass ferner der ganze Teller mit einer Glasscheibe bedeckt ist, deren Hälfte bei — mit schwarzem Papier beklebt ist; endlich das Ganze mit der wärmeren Seite (+) dem etwa 1 Meter entfernten Fenster zugekehrt. Die unter solchen Verhältnissen entstandene Figur hatte eine grosse Aehnlichkeit mit unserer Fig. 4, deren Spitze also dem kalten Pol zugekehrt war, obgleich auf dieser Seite die Flüssigkeit im Schatten des Papiers lag, die Seite + dagegen vom Fenster erleuchtet wurde; bei einem einfach hingestellten Teller wäre die Lage der Figur genau die entgegengesetzte gewesen.

Da Cohn (l. c.) die Angabe macht, derartige „Organismen werden am stärksten von den blauen Lichtstrahlen angezogen, während die rothen sich wie totale Finsterniss verhalten", so nahm ich diese Gelegenheit wahr, einige Versuche zu machen, um mich über die etwaige Begründung dieser Angabe zu belehren. Es wurden dazu zwei kubische Kästen von Eisenblech benutzt, deren dem Fenster zugekehrte Wand von einer Cüvette gebildet wird, die im einen Falle mit der Lösung von Kupferoxydammoniak, im anderen mit der von doppelt chromsaurem Kali gefüllt ist; durch eine auf der Zimmerseite des Kastens befindliche Thür konnte der Teller hineingestellt werden. — Während der Versuchsstunden am Vormittag war der Himmel ein wenig trüb; es fiel nur diffuses Licht durch die Cüvetten auf die Teller. Doch konnten im Ganzen nur zwei Versuche der Art gemacht werden, die aber ganz gleiche Ergebnisse lieferten: im blauen Licht eine scharfe Randlinie auf der Fensterseite, die Oberfläche der ganzen Flüssigkeit hellgrün; im gelben Licht ebenfalls scharfe Randlinie am Fenster, auf der Fläche der Flüssigkeit grüne Streifen vom Zimmer nach dem Fenster hin. Die polarisirende Wirkung war also betreffs der Randlinie die gleiche; die Streifen im gelben Licht beweisen aber, dass hier die Bewegung langsamer und weniger energisch statt fand. Zwei abgeglichene Thermometer zeigten im Innern der beiden Kästen eine Lufttemperatur von 16,2° C.; die Flüssigkeit aber, welche das gelbe Licht durchliess, zeigte 15,5° C., die blaue nur 15,0° C. Die Temperaturdifferenz zwischen der gelben Flüssigkeit und der Luft war also = 0,7° C., die zwischen der blauen und der Luft = 1,2° C. Diess entspricht der von mir bisher bewiesenen Theorie, dass die Polarisation der Algenfiguren wie die der Emulsionsfiguren durch Temperaturdifferenzen, nicht durch Licht bewirkt wird; ein ähnliches Ergebniss hatte ich bereits früher mit der Oelemulsion unter ähnlichen Bedingungen erzielt.

In einen ausgehölten Steinblock, der grünen Anflug zeigte, hatte ich seit einigen Wochen wiederholt Regenwasser giessen lassen. Endlich am 30. April bemerkte ich, dass das Wasser schwach gelblich grün gefärbt war. Ein Teller voll davon mitten im Zimmer aufgestellt, liess bald eine schön strahlige concentrische Figur erkennen, die sich gänzlich als aus Chlamydomonas bestehend erwies. Am 1. Mai stellte ich einen Teller voll dieses Wassers auf die Brüstung eines ganz geöffneten Nordfensters; aber so, dass der Teller auf einer in einer grossen Zinkschale enthaltenen Sandschicht stand, in diese letztere wurde nun der untere Rand eines undurchsichtigen Pappendeckelrecipienten eingesenkt und so das algenhaltige Wasser gänzlich verdunkelt, Dicht daneben ist ein eben so eingerichteter Teller mit gewöhnichem Wasser, über welches eine hohe Glasglocke gestülpt war; diese sammt dem Teller ebenfalls mit einem Pappendeckelrecipienten bedeckt. Diese Glocke sollte durch die Thaubildung auf der einen oder andern Seite als Differenzialthermometer dienen; denn es war unentschieden, ob die Luft im Zimmer oder draussen wärmer sei. Der Erfolg wurde tagsüber mehrfach geprüpft; jedesmal unmittelbar nach dem Abheben des Recipienten fand ich eine strahlige Figur in Algenwasser, deren Spitze nach dem Zimmer hingerichtet war; ein Zeichen, dass auf der Fensterseite stärkere Erwärmung stattfand; diess wurde aber auch durch die Thaubildung in der Glasglocke bestätigt, die nur auf der Zimmerseite beschlagen war.

Wenn ich es nun versuche, meine Ergebnisse mit den vorliegenden Angaben Anderer zu vergleichen, so finde ich, dass in allen Fällen, wo dieselben die Nebenumstände hinreichend genau angeben, meine Theorie vollkommen bestätigt wird; während anderseits der Uebelstand hervortritt, dass die bisherigen Beobachter gerade deshalb häufig die Bedingungen ihrer Resultate nicht im Einzelnen angeben, weil sie überzeugt sind, das Licht überhaupt, und insbesonders seine Richtung, Intensität und Brechbarkeit beeinflussen die Bewegung der Zoosporen. Vor Allem ist häufig nicht klar, ob von diffusem Tageslicht oder vom directem Sonnenlicht die Rede ist, was um so schwerer in's Gewicht fällt, als directes Sonnenlicht gleichzeitig stark erwärmend wirkt und auf diese Art gerade entgegengesetzt wirken kann, wie ein von diffusem Licht getroffenes Fenster, welches gewöhnlich (nicht immer) kälter ist, als der Innenraum des Zimmers. — Auch das Verhalten der Zoosporen in einem Wassertropfen auf dem Objectträger lässt sich, wie schon Nägeli fand, schwer beurtheilen; nicht nur die Vertheilung des Lichts und der Wärme macht hier Schwierigkeiten, auch die Adhäsion zwischen Wasser und Glas, zwischen Zoosporen und jenen beiden stört den Effect.

Noch ein Punkt ist mir bei Durchsicht der Literatur unklar geblieben. Verschiedene Beobachter erwähnen zwar, dass gewisse Zoosporen sich am Fensterrande ansammeln (wonach man sie als positiv und vegativ heliotropisch unterschied); ich vermisse aber überall die Beachtung der so auffallenden und theoretisch so wichtigen Thatsache, dass die Randlinie der Fensterseite des Gefässes der Oberfläche der Flüssigkeit angehört, während die Ansammlung am Zimmerrande (überhaupt am wärmeren Rande) auf dem Grunde des Wassers sich vorfindet.

Der schwierigste Punkt, auf den ich in der Literatur gestossen bin, ist die Angabe Dodels, dass die Macrosporen von *Ulothrix zonata* (bot. Zeitg. 1876 p. 181 ff.) auf einem im Zimmer stehenden Teller nach der Fensterseite, also (im Winter) doch wohl nach der kälteren hinwandern, während sie anderseits einer Petroleumlampe zustreben, wo doch der der Lampe nähere Rand gewiss der wärmere ist. Ich vermisse in Dodels Angaben eine Aeusserung darüber, ob die grünen Wolken an der Oberfläche oder am Grunde des Wassers sich sammelten. — Da es sich hier um die einzige, meiner Theorie ganz direct widersprechende Angabe handelt, unterliess ich nicht, mir aus Zürich und einem anderen Theil der Schweiz Ulothrix schicken zu lassen. Trotz der sorgfältigsten Behandlung kamen die Sendungen jedoch in unbrauchbarem Zustande an und alle Belebungsversuche schlugen fehl. So bleibt die Frage denen zur Entscheidung überlassen, welche über lebende Ulothrix verfügen.

Dagegen bin ich in der glücklichen Lage, durch meine Theorie der Zoosporenansammlungen gewisse Erscheinungen ganz einfach und ungezwungen zu erklären, welche bisher ganz unerklärt da standen.

Vor Allem die alte, schon von Treviranus und Nägeli besprochene Erscheinung, dass Schwärmsporen, welche dem Licht entgegenschwimmen, sich am Fensterrande des Gefässes auch dann ansammeln, wenn dieser selbst die Wasserfläche beschattet. Wäre das Licht das die Bewegung veranlassende Agens, so müssten die Schwärmsporen am Rande des Schattens still halten; sie durchschwimmen aber den Schatten um bis zum Rande des Gefässes zu gelangen. Nach meiner Theorie besteht hier aber gar keine Schwierigkeit; denn die Zoosporen werden zu ihrer betreffenden Wanderung gar nicht vom Licht veranlasst, sondern von einer Wasserströmung fortgeführt, welche durch die Temperaturdifferenz der Fenster- und Zimmerseite des Gefässes veranlasst ist.

Famintzin (l. c. p. 75) experimentirte mit *Chlamydomonas pulvisculus* und *Euglena viridis*, welche in einer Pfütze lebten, deren Wasser so salzreich war, dass es sich in den Tassen an der Oberfläche mit Krystallen bedeckte. In dieser Flüssigkeit belassen, sammelten sich die Organismen an der Oberfläche längs dem Fensterrande. In Newa-Wasser suspendirt bedeckten sie (p. 76) überall gleichmässig den Boden und die Wände der Untertassen als grüne Schicht. — Nun ist es ganz klar, dass die ursprüngliche, salzreiche Flüssigkeit ein beträchtlich grösseres specifisches Gewicht besass, als das Newa-Wasser; in jener schwammen die Organismen, in diesem sanken sie unter; in jenem wurden sie von der Strömung nach dem kälteren Rande hingetragen, in diesem blieben sie unbewegt, weil sie selbst viel schwerer waren als das Newa-Wasser und einfach auf den Grund hinabsanken. Famintzin fährt aber fort: „wenige (der letzteren) nur gerathen in Bewegung, steigen gegen die Oberfläche des Wassers und gruppiren sich in zwei gegenüberliegenden grünen Streifen, deren einer längs der dem Fenster nächsten, der andere längs der entgegensetzten Wand der Untertasse sich ansetzt."

Mir ist dieses, auch von mir an denselben Organismen beobachtete Verhalten ganz erklärlich. Die specifisch schwersten Individuen sinken einfach zu Boden; die specifisch leichtesten sammeln sich an der Oberfläche des kälteren Randes (am Fenster) und solche Individum, welche nur sehr wenig schwerer sind als das Wasser, streben langsam zu sinken und werden am Grunde des Zimmerrandes angesammelt, wobei sie nicht gerade fest auf dem Grunde zu liegen brauchen sondern eine von einer oberen Wasserschicht bedeckte Wolke bilden. Dass diese Differenzen

des specifischen Gewichts im Aussehen der gleichartigen Organismen nichts ändern, davon habe ich mich überzeugt und auch Famintzin giebt (p. 77) an, dass er kein mikroskopisches Kennzeichen auffinden konnte, „durch welches das verschiedene Verhalten des Organismus gegen das Licht characterisirt wäre.“

Würzburg, den 3. Mai 1876.

Lichenes in Ægypto a cl. Larbalestier collecti.

Exponit W. Nylander.

Jam constat, Lichenes in Ægypto solum parcos obvenire, et forsan quidem terrae portio sit ubi haec vegetabilia in tellure parcissime distributa reperiantur. In commentariolo Lichenes enumerante ab Ehrenberg olim (anno 1820) ibi collectos rationem reddidi specierum, quae ad illud tempus inde cognitae erant (in Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux, T. XXV, 1, anni 1864), nec excedunt 37; valde pauca alioquin eo pertinentia apud auctores memorantur.

Accessit nuper additamentum valde optabile, nam C. Larbalestier, investigator oculatissimus experientiaque lichenologica optima imbutus, in Ægypto versatus est fine anni 1874 et ineunte anno 1875, quo tempore bis Pyramides Ghizenses (vel Memphiticas) visitare ei licuit. Lichenes sic observavit praecipue in regione prope Alexandriam et ad Chephren vel secundam (mediam) Pyramidem in regione Memphitica (Cairensi). Deinde e Ghizeh meridiem versus in Nubia usque ad Wady Halpa vel secundam cataractam Nili iter faciens cl. Larbalestier, etiamsi diligenter attendens, ne minimum quidem vestigium invenit ullius Lichenis, quod maximam certe et singularem penuriam eorum vegetabilium testatur, etenim ibi—nescio quam ob causam—omnino deesse videntur.

Collectio, de qua agitur, sequentes species continet, inter quas nonnullae novae et addendae ad Lichenographiam aegyptiacam.

1. *Physcia parietina* L.

Supra ramos arborum et arbustorum frequens in Delta. Typica semper corticola.

Var. *subgranulosa* Nyl. Est minor, satis adnata, pro parte granulis minutis exasperata, praesertim ambitu lobis (angustatis crenato-incisis) glabris.

Supra calcem nummuliticam inter Cheopem et Chephren, rara. Jam ab Ehrenberg super lapides pluribus locis lecta.

2. *Lecanora callopisma* Ach., Nyl. L. P. 36, Arn. Exs. 488.

Sporae citriformes, longit. 0,010—14 millim., crassit. 0,007—0,010 millim.

Supra calcem nummuliticam ad Pyramidas frequens.

3. *Lecanora pyracea* f. *pyrithroma* (Ach.)

Frequens cum priore.

4. *Lecanora gilvella* n. sp.

Thallus albido-flavescens vel dealbatus, tenuis, minute areolato-diffractus; apothecia vitellino-fulvescentia minuta (latit. 0,25 millim. vel minora), subinnata, subimmarginata, conferta, saepe subangulosa; sporae placodiomorphae (sed tubulo axeos nullo et interstitio inter loculos crassiusculo), longit. 0,009—0,014 millim., crassit. 0,005—8 millim.

Super lapides siliceos basi Pyramidis Chephren. Haec et prior soli fere sunt Lichenes, indicat in schedula Larbalestier, qui abundanter occurrunt in planitie Ghizensi.

Species videtur propria, facie *Lecanorae erythrellae* minoris, sed affinior sit *L. pyraceae* vel *vitellinulae*, a qua thallo praesertim differt. Minus evidenter vergere habeatur versus *Lecanoram murorum* vel ejus formam pusillam. Thallus K nonnihil purpurascens.

5. *Lecanora subcerina* n. sp.

Thallus glaucescenti-cinereus tenuis verrucoso-rugosus rimoso-diffractus; apothecia vitellino-aurantiaca (latit. 1 millim. vel minora), plana, marginata (zeorina) et margine thallino ruguloso (demum saepe subexcluso), conferta (inde saepe mutua pressione difformia); sporae 8nae variabiles (apicum loculis plus minusve inter se distantibus), longit. 0,009—0,015 millim., crassit. 0,004—6 millim.

Super cortices arborum frequens ad Zowyet el Ghazal et alibi secus Canalem in Delta.

Species forsan potissime disponenda prope *Lecanoran pyraceam*, a qua apotheciis lecanorinis et sporis nonnihil minoribus satis differt.

6. *Lecanora epixantha* (Ach.) Nyl. L. Aeg. Ehr. p. 4.

Sporae 8nae long. 0,014—18 millim., crassit. 0,005—6 millim.

Super calcem prope Pyramidem Chephren parce.

7. *Lecanora umbrina* var. *cyanescens* (Ach. sub *L. Hageni*).

Sporae longit. 0,009—0,015 millim., crassit. 0,0045—0,0055 millim. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein sordide violaceo-fulvescens.

Supra truncos arborum in Delta parce.

8. *Lecanora athroodes* n. sp.

Thallus cinerascens vel cinereo-virescens, opacus, tenuis, subverrucoso-inaequalis, subdispersus; apothecia fusca (vel variantia rufescentia), conferta (latit. 0,5—0,7 millim.), margine thallino rugoso cincta; sporae 8nae incolores subfusiformes 1-septatae, longit. 0,009—0,015 millim., crassit. 0,003—4 millim., paraphyses mediocres clava fuscescente. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein vinose rubens.

Frequentissima super truncos Mimosae circa Birket Ghuttas meridiem versus Alexandriae; sed etiamsi hic Lichen illo in loco abundat (potissime orientali latere arborum crescens), nullibi ejusdem specimina alibi occurrerunt.

Var. *extrita* Nyl. Thallus cinerascens vel cinereo-virescens, opacus, tenuissimus, demum rimosus; apothecia fusco-nigricantia plana conferta (latit. 0,2—0,5 millim.), margine thallino tenui subintegro cincta, pressione mutua saepe anguloso-difformia.

Rara supra truncos arborum ad Zowyet el Ghazal, nec alibi visa inter Alexandriam et Cairum.

Est species facie *Lecanorae exiguae*, sed revera e stirpe *L. dimerae*, notis datis distinguenda.

9. *Lecanora albariella* f. *subcaesia* Nyl. in L. Aeg. p. 5.

Thallus vix ullus: apothecia fusca caesio-pruinosa (latit. circiter 0,5 millim.), margine thallino vel epithallino tenui integro cincta; sporae oblongae 1-septatae, longit. 0,012—18 millim., crassit. 0,004—6 millim. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein nonnihil violaceo-tincta (thecae praesertim sic tinctae).

Supra calcem nummuliticam inter Pyramidas et tumulos Ghizenses.

10. *Lecanora pinguiuscula* Del., Nyl. L. Aeg. p. 5.

Thallus lurido-cervinus vel fusco-cervinus, opacus (plus minusve obsolete caesio-suffusus), verrucoso-granulatus et aggregatus (crassit. 1—2 millim. vel tenuior), subacervulato-diffractus; apothecia fusco-nigricantia (latit. 0,5—0,8 millim.), saepe caesio-suffusa, demum convexa et biatorina; sporae 8nae incolores oblongae vel fusiformi-oblongae, 1-septatae, longit. 0,011—17 millim., crassit. 0,0035—0,0045 millim., paraphyses mediocres, epithecium violascenti-rufescens. Jodo gelatina hymenialis vinose rubescens (praecedente coerulescentia).

Supra residua caementitia circa Pyramidas Ghizenses passim.

Est affinis *Lecanorae erysibae*. Spermatia arcuata, longit. 0,016—21 millim., crassit. 0,0005 millim.

11. *Lecanora rufescens* (Ach. sub *Sagedia)*?

Specimen visum sine apotheciis, sed spermogoniis frequentibus.

In recessu muri calcis nummuliticae prope Chephren parce.

12. *Lecidea subalbula* Nyl. Lich. Angol. p. 12.

Thallus albus tenuis rimulosus (K —); apothecia nigra, demum convexiuscula immarginata (latit. 0,5 millim. vel minora), juniora spurie thallino-cincta; sporae 8nae fuscae ellipsoideae 1-septatae, longit. 0,010—13 millim., crassit. 0,005—7 millim., paraphyses fere mediocres, epithecium fusco-nigricans, hypothecium rufescens vel fusco-rufescens. Jodo gelatina hymenialis intensive et persistenter coerulescens.

Supra moles calcis nummuliticae ad basim Pyramidis Chephren parce, socia *Lecanorae pyraceae* pyrithromae (Ach.).

13. *Lecidea alboatra* f. *epipolia* (Ach.)

Cum priore et frequentissima ibidem.

14. *Arthonia palmicola* Ach. Syn. p. 5.

Thallus albidus tenuissimus; apothecia nigra subprominula minuta oblongo-difformia (latit. circiter 0,2 millim.), interdum subdivisa; sporae 8nae oblongae 3-septatae, longit. 0,010—13 millim., crassit. 0,004—6 millim. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein vinose rubens.

Rara super corticem arborum (fici) in regione Alexandrina.

Extus saepe subsimilis *Arthoniae dispersae* (Schrad.), sed mox sporis distincta.

15. *Arthonia punctiformis* Ach. f. *subeminula* Nyl.

Thallus albidus tenuissimus; apothecia nigra rotundata vel oblonga, subeminula, plana (latit. fere 0,25 millim.); sporae 8nae oviformes 3-septatae, longit. 0,014—17 millim., crassit. 0,006—7 millim. Jodo gelatina hymenialis vinose rubescens, sporae etiam ita tinctae.

Rara supra corticem Mimosae in horto apud Abu Nischabeh ad ramum Nili dictum Rosetta.

Subsimilis *Arthoniae palmicolae* simpliciori, sed nonnihil major et sporis majoribus etc.

16. *Arthonia dispersula* n. sp.

Sat similis *Arthoniae dispersae* (Schrad.), sed apotheciis brevioribus suboblongis (latit. circiter 0,1 millim.), sporis nonnihil minoribus, longit. 0,008—0,011 millim., crassit. 0,003—4 millim.

Rara super cortices arborum in regione Alexandrina.

Facies *A. palmicolae.* Macula thallina alba. Apothecia suboblongo-lanceolata vel obsolete subanguloso-abbreviata, interdum decolorata et pallescentia. Spermatia leviter arcuata, longit. 0,006—7 millim., crassit. 0,0006 millim.

17. *Arthonia Alexandrina* n. sp.

Thallus albido-cinerascens vel cinereo-virescens, opacus, tenuis, subgranulosus, effusus; apothecia nigra rotundata lecideiformia immarginata planiuscula (latit. 0,2—0,4 millim.), saepe sat conferta, intus obscura; sporae 8nae oviformes 1-septatae, longit. 0,008—9 millim., crassit. 0,0030—0,0035 millim., epithecium coerulescenti-infuscatum, hypothecium rufescens. Jodo gelatina hymenialis vinose rubens.

Super corticem fici ad Alexandriam parce.

Affinis *Arthoniae patellulatae*, a qua jam sporis minoribus differt.

~~~~~~~~~~

Computatis Lichenibus ab Ehrenberg reportatis invenitur omnes ex Aegypto cognitos esse numero 43, exclusis nimirum *Everniis prunastri* et *furfuraceae* venalibus (quae facile ex aliis terris advehuntur), *Ramalina pollinaria,* quae incerta videtur nec specimen mihi adest, quod idem valet de *Lecidea albula* Nyl. L. Aeg. p. 7, forsan sistente *Lecideam subalbulam.*

Verzeichniss der Gefässkryptogamen,

welche Dr. H. Wawra auf seiner Erdumsegelung mit der Fregatte „Donau 1868—1871 und der Reise mit den Prinzen Philipp und August von S. Coburg 1872 und 1873 sammelte.

Von Dr. **Chr. Luerssen.**

(Fortsetzung.)

Polypodium L.

Polypodium subevenosum Baker in Hook. et Bak. Syn. pag. 320.

Malaka; Pulo Penang: no. 1376! (C. R.)

Die Exemplare sind zum Theil sehr jung, fructificiren jedoch hie und da; ich bin daher nicht ganz sicher, ob sie wirklich zur
~~~~~~~~~~

obigen Art gehören, mit der sie ihren Merkmalen nach allerdings am besten übereinstimmen.

Polypodium sessilifolium Hook. Spec. Fil. IV. p. 168, tab. 272 A.

Malaka; Pulo Penang: no. 1368! (C. R.)

Polypodium blechnoides Hook. Sp. Fil. IV. 180. Mett. in Ann. M. B. Lugd. Bat. II. 221. *P. nutans* Lssn. Fil. Graeff. l. c. 101, part.

Malaka, Pulo Penang: no. 1376! (C. R.)

Polypodium incanum Sw. Syn. Fil. 35. Mett. Polypod. no. 100.

Peru; Lima: no. 2540! (D. R.)

Polypodium trilobum Cavan. Prael. 1801 pag. 604. Mett. Polypod. no. 105.

Chile: no. 2913! (D. R., von Leibold mitgetheilte Exemplare.)

Polypodium persicaefolium Desv. Berl. Mag. V. 316. Mett. in Ann. M. B. Lugd. Bat. II. 223.

Java; Tankouban Prahou: no. 1212! (C. R.)

Polypodium involutum Metten. Fil. Hort. Lips. 37; Polypod. no. 218.

Ceylon; Pedrotallagalla: no. 1113! Ohne nähere Angabe: no. 1056 der Sammlung, jedoch von Thwaites geschenkte Exemplare! (C. R.)

Polypodium Lingua Sw. Syn. Fil. 29.

Japan; Nagasaki: no. 1357! (D. R.)

Polypodium linearifolium Hook. Spec. Fil. V. 53.

Japan; Hiogo: no. 1441! (D. R.)

Polypodium heterocarpum Mett. Fil. Hort. Lips. 37, tab. 25, fig. 24, 25; Ann. M. B. Lugd. Bat. II. 226.

Malaka; Pulo Penang: no. 1365! (C. R.)

Polypodium Féei Mett. Polypod. no. 212; Ann. M. Bot. Lugd. Bat. II. 227.

Java; Tankouban Prahou: no. 1197! (C. R.)

Polypodium triquetrum Bl. Enum. Fil. Jav. 124; Fl. Jav. Fil. 141, tab. 59.

Java; Tankouban Prahou: no. 1214! (C. R.)

Polypodium saxatile Mett. Polypod. no. 227; Ann. M. B. Lugd. Bat. II. 228.

Java: Tankouban Prahou: no. 1226! (C. R.)

Polypodium lineare Thbg. Fl. Japan. 335. Mett. in Miq. Ann. M. B. Lugd. Bat. II. 224.

Japan; Nagasaki: no. 1297! (D. R.) Ceylon; Pedrotallagalla: no. 1137! (C. R.)

Die Exemplare von Ceylon sind grosse, üppige, zum Theil ungewöhnlich langgestielte, der Form des hierhergehörigen *P. Wightianum* Wall. entsprechend.

Polypodium pustulatum Forst. Prodr. 81. Sw. Syn. Fil. 31. Hook. Sp. Fil. V. 80.

Neu Seeland; Kauriwälder um Auckland: no. 312! (C. R.)

Polypodium Billardieri R. Br. Prod. F. N. Holl. 147. Mett. Polypod. no. 189.

Neu Seeland; Kauriwälder um Auckland: no. 325 und 339!

No. 339 ist die Form mit einfachen, lanzettlichen Blättern.

Polypodium oxylobum Wall. Cat. no. 294. *P. trifidum* Don Prodr. Fl. Nepal. 3.

Ceylon: Pedrotallagalla: no. 1134! (C. R.)

Polypodium crenulatum Mett. in Ann. M. B. Lugd. Bat. II. 227. *P. palmatum* Bl. Fl. Jav. Fil. 150, tab. 64.

var. *angustata*. *P. angustatum* Bl. l. c. tab. 62.

Malaka; Pulo Penang: no. 1399! (C. R.)

Polypodium conjugatum Kaulf. Wes. d. Farnkr. 104. Mett. Polypod. no. 237.

Singapore: no. 220! (D. R.)

Polypodium quercifolium L. Sp. Pl. 1547.

Java: no. 170 und 210! (D. R.) Singapore: no. 265! (D. R.) Junge Pflanzen und sterile Blätter.

Gymnogramme Desv.

Gymnogramme falcata J. Sm. in Hook. Journ. IV. 51. Lssn. Fil. Graeff. l. c. 114. *G. javanica* et *serrulata* Bl. En. Fil. Jav. 112, 113.

Japan; Hiogo: no. 1430! (D. R.)

Die vorliegenden Exemplare sind sehr jugendliche Pflanzen mit zum grössten Theil noch dreizähligen, kleeartigen Blättern.

Gymnogramme trifoliata Desv. Journ. Bot. I. 25. Hook. Sp. Fil. V. 149.

Peru; Lima: no. 477! (D. R. von Barranca mitgetheiltes Exemplar.)

(Schluss folgt.)

Anzeigen.

Herbarien-Verkauf.

Der Unterzeichnete ist beauftragt das Herbarium des Herrn Dr. Fritz Schultz in Weissenburg zu verkaufen. Derselbe ist durch langwierige chronische Leiden, die ihn an das Bett fesseln und ihm jede Arbeit, selbst das Diktiren von Briefen, unmöglich machen, genöthigt, die Herausgabe des Herbarium normale aufzugeben. Das Herbarum würde sich daher am Bessten für einen Käufer eignen, der die Herausgabe des Herb. normal. fortsetzen könnte, und reicht der Vorrath noch zu 4 bis 5 Doppelcenturien. Ausserdem sind von den schon erschienenen Centurien je 30 bis 40 Exemplare und das zum grossen Theil geordnete Privatherbar vorhanden. Bedingungen sind an den Verkauf keine geknüpft. Kauflustige wollen sich wenden an:

Dr. **J. Scriba,** pract. Arzt,
I. Assistenzarzt der chirurgischen Klinik
in Freiburg i. B.

In **Carl Winter's Universitätsbuchhandlung** *in* **Heidelberg** ist soeben erschienen:

Die Lichtabsorption in den Chlorophylllösungen. Von Professor A. v. Wolkoff *in Odessa. Mit einer lith. Tafel. gr.* 8°. brosch. 1 M. 60 Pf.

Müller, Dr. N. J. C., Professor der Botanik an der königl. Forstacademie Münden, Botanische Untersuchungen V. **Ueber die Einwirkung des Lichtes und der strahlenden Wärme auf das grüne Blatt unserer Waldbäume.** Mit Holzschnitten, einer Lichtdruck- und einer Farbentafel. gr. 8° brosch. 6 Mark. 80 Pf.

Erklärung.

In Folge mehrfacher an mich ergangener Zusendungen, auf deren Adresse mir der Titel Director des botanischen Gartens zu Danzig beigelegt wird, erkläre ich hiermit, dass Danzig bisher keinen botanischen Garten besitzt, da diese Bezeichnung der Oertlichkeit, in welcher ich Culturversuche vornehme und Demonstrationsmaterial erziehe, nicht zukommt.

Prof. Bail.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

59. Jahrgang.

Nº 19. Regensburg, 1. Juli **1876.**

Inhalt. Dr. Chr. Luerssen: Verzeichniss der von H. Wawra gesammelten Gefässkryptogamen. (Schluss.) — Dr. B. Frank: Ueber die biologischen Verhältnisse des Thallus einiger Krustenflechten.

Verzeichniss der Gefässkryptogamen,

welche Dr. H. Wawra auf seiner Erdumsegelung mit der Fregatte „Donau" 1868—1871 und der Reise mit den Prinzen Philipp und August von S. Coburg 1872 und 1873 sammelte.

Von Dr. **Chr. Luerssen.**

(Schluss.)

Cheilanthes Sw.

Cheilanthes hypoleuca Mett. Cheil. (Abhandl. d. Senckenberg. naturf. Ges. III.) pag. 22, no. 11.

Chile: no. 2903! (D. R., von Leibold mitgetheilt.)

Cheilanthes tenuifolia Sw. Syn. Fil. 129, 332. Mett. Cheil. l. c. pag. 27, no. 21.

China: no. 469! (D. R.)

Cheilanthes glauca Metten. Cheil. l. c. pag. 31, no. 32.

var. b. *Cheil. chilensis* Fée, Mem. VII. 37, tab. 18, fig. 2.

Chile; San Jago: no. 2808! (D. R.)

Cheilanthes argentea Kze. Linn. XXIII. 242. Mett. Cheil. no. 69.
China; Peking, Yuen-ming-huen: no. 833! Ku-pei-ku: ohne no.! (D. R.)

Adiantum L.

Adiantum lunulatum Burm. Flor. Ind. 235. Lssn. Fil. Graeff. l. c. 116.
China; Kanton: no. 577! (D. R.)
Adiantum pedatum L. Sp. Pl. 1557. Hook. Sp. Fil. II. 28.
Japan; Jocohama: no. 1610! (D. R.).
Adiantum flabellulatum L. Sp. Pl. 1558. Hook. Sp. Fil. II. 30.
China: no. 471! (D. R.)
Adiantum venustum Don, Prodr. Fl. Nep. 17. var. *monochlamys* Eat. Hook. et Bak. Syn. Fil. 125. Hk. Sec. Cent. of Ferns, tab. 50.
Japan; Jocohama: no. 1589! (D. R.)
Adiantum chilense Klf. En. Fil 207, var. *scabra.* — *A. scabrum* Kaulf. En. Fil. pag. 207.
Chile; Valparaiso: no. 2743! (D. R.)
Die Pflanzen zeigen nicht die weissen wachsartigen Tüpfelchen des Originales von Chamisso und der Pöppig'schen Exemplare; doch glaube ich, dass sie hierher gehören. Ob *A. chilense* Klf. und *A. scabrum* Klf. Formen des *A. aethiopicum* L. sind, wie Hooker und Baker (Syn. Fil. 123) annehmen, wage ich nicht zu entscheiden.
Adiantum excisum Kze. Linnaea IX. 82. Hook. Sp. Fil. II. 41.
Chile; Valparaiso: no. 2743! (D. R.)
var. *pumila.* Sehr kleine Form mit winzigen Fiederchen, die von dem einem (oder auch 2) Indusium fast ganz bedeckt sind.
Chile: no. 2906! (D. R. von Leibold mitgetheilt.)
Adiantum concinnum H. B. K. Nov. Gen. et Sp. I. 17; VII. tab. 668. Hook. Sp. Fil. II. 42.
Peru; Lima: no. 2532! (D. R.)

Allosorus Bernh.

Allosorus Bridgesii Lssn. *Pellaea Bridgesii* Hook. Sp. Fil. II. 138 et III. tab. 142 B. Hook. et Bak. Syn. Fil. 151.
Californien; Yosemite-Valley: no. 62! (C. R.)

Allosorus crispus Bernh. in Schrad. Neuem Journ. I. (1806) p. 36.

Forma *americana* Hook. Sp. Fil. II. 130.

Californien; Yosemite-Valley: no. 61! (C. R.)

Pteris L.

Pteris cretica L. Sp. Pl. 7807.

Japan: Jocohama: no. 1541! (D. R.)

Pteris serrulata L. fil. Suppl. 425. Hook. Sp. Fil. II. 167.

China; Kanton: no. 503! (D. R.)

Pteris japonica Mett. Fil. Hort. Lips. 54.

Japan; Hiogo: no. 1426 und 1433! Jocohama: no. 1514! (D. R.)

Pteris aquilina L. Sp. Pl. 1533.

var. *lanuginosa* Hook. Sp. Fil. II. 196. *P. lanuginosa* Bory in Willd. Sp. Pl. V. 403.

Californien; Yosemite-Valley: no. 82! (C. R.)

Pteris biaurita L. Sp. Pl. 1534.

forma *quadriaurita*. *P. quadriaurita* Retz. Observ. VI. 38.

Ceylon; Pedrotallagalla: no. 1138! (C. R.)

Pteris scaberula Rich. Voy. de l'Astrolabe I. 82, tab. 11. Hook. Sp. Fil. II. 174, tab. 93, A.

Neu Seeland; Auckland, Kauriwälder: no. 316, 320 und 323!

Blechnum L.

Blechnum orientale L. Sp. Pl. 1535.

Singapore: no. 222! (D. R.) China; Hongkong: no. 778! (D. R.)

Blechnum cartilagineum Sw. Syn. Fil. 114, 312.

Australien. Victoria, Dandenong: no. 574! (C. R.)

Blechnum hastatum Kaulf. Enum. Fil. 161. Hook. Sp. Fil. III. 57.

Chile; no. 2914! (D. R. von Leibold mitgetheilt.)

Blechnum arcuatum Gay, Fl. Chil. VI. 477. *B. acuminatum* Sturm, Flora 1853 p. 362. Mett. Fil. Lechler. I. 13, tab. 2, fig. 7—9.

Chile: no. 2905! (D. R. von Leibold mitgetheilt.)

Blechnum lomarioides Mett. Fil. Lechler. I. 14; II. 16. *Lomaria blechnoides* Bory in Duperrey's Voy. Crypt. 273. Hook. Sp. Fil. III. 11.

Chile: no. 2912! (D. R. von Leibold mitgetheilt.)

Blechnum alpinum Mett. Fil. Hort. Lips. 64; Fil. Lechler. I. 14; II. 14.

Chile: no. 2971! (D. R. von Leibold mitgetheilt.) Patagonien; Punta Arenas: no. 3170! (D. R.)

var. *elongata* Mett. Fil. Lechler. l. c.

Patagonien; Punta Arenas: no. 3157! (D. R.)

Blechnum nudum Mett. in herb. Kze. *Onoclea nuda* Labill. Fl. Nov. Holl. II. 96, tab. 246. *Stegania* R. Br. Prodr. Fl. Nov. Holl. 153. *Lomaria* Willd. Spec. Pl. V. 289. *Lomaria discolor* Hook. Sp. Fil. III. 5 part. (non Willd.)

Australien. Victoria, Dandenong: no. 575! N. S. Wales, Blaue Berge: no. 360! (C. R.)

Blechnum procerum Sw. in Schrad. Journ. 1800, II. 290; Syn. Fil. 115. Lssn. Fil. Graeff. l. c. 138.

var. *minor* Hook. fil. Fl. of New. Zeal. II. 27, tab. 75. *Stegania* R. Br. Prodr. Fl. N. Holl. 153.

Neu Seeland: no. 215! (C. R.)

var. *blechnoides* Lssn. *Blechnum ambiguum* Cav. Demonstr. no. 650.

Australien: N. S. Wales, Blaue Berge: no. 376; (C. R.)

Ich kann bei der in den Fil. Graeff. l. c. 141 unter n mitgetheilten Ansicht betreffs des *B. laevigatum* Cav. auch jetzt noch beharren. Von diesem zur obengenannten var. *minor* z. B. finden sich allmähliche Uebergänge in der Umbildung des blechnoiden in den typischen lomarioiden Sorus.

Blechnum tabulare Kuhn, Fil. African. 94. *B. Boryanum* Schldl. Adumbr. 35, tab. 19. Mett. Ann. sc. nat. sér. V, vol. II. 226.

Patagonien; Port Galant: no. 3129! (D. R.)

Blechnum Fraseri Lssn. msc. *Lomaria* A. Cunn. Comp. Bot. Mag. II. 364. Hook. Sp. Fil. III. 40; Icon. pl. tab. 185. Brack. U. S. Expl. Exped. Fil. 128.

Neu Seeland. Auckland, Kauriwälder: no. 340! (C. R.)

Auch bei dem Wawra'schen Exemplare ist der kleine Stamm völlig aufrecht, wie Brackenridge (l. c.) ausdrücklich gegenüber den irrthümlichen Angaben Cunningham's bemerkt.

Woodwardia Sm.

Woodwardia radicans Sm. Acta Taur. V. 411. Mett. Fil. Hort. Lips. 66. Milde, Fil. Eur. et Atlant. 47.

var. *orientalis* Lssn. *W. orientalis* Sw. Syn. Fil. 117, 315. Hook. Sp. Fil. III. 68. *W. prolifera* Hook. et Arn. Bot. of Beech. Vog. 275, tab. 56.

Japan; Hiogo: no. 1398! (D. R.)

var. *japonica* Lssn. *W. japonica* Sw. Syn. Fil. 116. Hook. Sp. Fil. III. 69.

Japan: Nagasaki: no. 1348! (D. R.)

Die hier als Varietäten, respective Formen aufgeführten Pflanzen werden meistens als „gute Arten" unterschieden und zwar grösstentheils auf Grund der verschiedenartig ausgebildeten Nervation der (fructificirenden) Segmente. Nach Hooker und Baker (Syn. Fil. 188) soll *W. radicans* Sm. „veins anastomosing once outside the line of fruit", *W. orientalis* Sw. „veins anastomosing copiously outside the sori", *W. japonica* Sw. „veins all free between the sori and the margin" besitzen. Trotzdem hindert das nicht, die *W. radicans* Sm. mit *W. orientalis* Sw. in eine Abtheilung Euwoodwardia zusammenzustellen, die durch „veins forming at least one series of areolations between the sori and the margin" charakterisirt wird.

Wie wenig diese Merkmale zu bedeuten haben, findet derjenige mit Leichtigkeit, der eine grössere Anzahl von Exemplaren verschiedener Lokalitäten durchmustert. So besitzen z. B. Holl'sche Pflanzen der *W. radicans* Sm. von Madeira, durch etwas schmälere Segmente der Fiedern ausgezeichnet, zwar hie und da eine Reihe von Nervenareolen (die oft unterbrochen ist) zwischen Sori und Blattrand, meistens aber frei von den Sorusanastomosen bis zum Rande verlaufende Nerven. Exemplare der *Woodw. radicans* Sw., von Chamisso bei St. Francisco in Californien gesammelt, zeigen mit äusserst seltenen Ausnahmen nur freie Nerven zwischen Sorus und Segmentrand. Ueppige Exemplare von *W. radicans* Sm. von Teneriffa repräsentiren sich mit zwei mächtigen Anastomosenreihen ausserhalb der Soruslinie, wie dies bei grösseren Blättern meistens der Fall ist. In ganz derselben Weise treten die Nervenvariationen auch bei den andern Formen auf. Wawra's no. 1348 (var. *japonica*) zeigt z. B. neben frei verlaufenden Nerven hie und da auch Anastomosen ausserhalb der Sori. Hance, der bereits 1868 in einer Abhandlung (On two new Chinese Ferns; with some remarks on the genus Woodwardia — Seem. Journ. of. Bot. VI. 175.) dieselben Ansichten aussprach, giebt an, dass er Exemplare vom *W. japonica* Sw, habe, „in which there is frequently an areole external tó the sori" . . . . „whilest the finest Chinese and Nagasaki specimens I have seen have perfectly free venation." Ferner sagt derselbe von *W. orientalis* Sw. „I have now before a specimen, proliferous as represented by Hooker (Bot. of Beech. voy. tab. 56), in which many of the pinnules have all the veins entirely free, whilst others have one or two reticulations." Trotz dieser richtigen Beobachtungen verfällt er dessenungeachtet sofort in den Fehler, auf Grund anderer unrichtiger Merkmale eine neue Art (*W. angustiloba* Hance l. c. pag. 176) aufzustellen, die nach den durchaus richtigen Angaben Kuhn's (Seem. Journ. of Bot. VI. 268) nur die *Woodwardia radicans* Sm. var. *auriculata* Mett. msc. (*W. auriculata* Bl. En. Fil. Jav. 196) ist, eine Form, die sich durch die ohrartig abgekürzten basalen Segmente der unteren Seite der Fieder, sowie durch die mit rostbraunen Spreuschuppen und Haaren bedeckte Blattunterfläche auszeichnet, wie dies z. B. Göring's no. 126 zeigt.

Sehen wir nun von der Nervation, die uns im Stiche lässt, ab, so bleibt uns von anderen „Artmerkmalen" ein so unbedeutender, noch dazu ebenfalls in seinen Eigenschaften variabeler Rest, dass wir auf die schwankende Form der Segmente, das Auftreten von Brutknospen, resp. Pflänzchen auf der ganzen Blattoberfläche (*W. prolifera* Hook. et Arn. = Wawra no. 1398) oder nur an der Spitze des Blattes oder einiger Endfiedern u. s. w. kein Gewicht legen können. Die bis jetzt unterschiedenen drei Arten müssen als Formen einer einzigen aufgefasst werden, wobei *W. radicans* Sm. und *W. orientalis* Sw. am nächsten zu einander stehen, *W. japonica* Sw. in ihren typischen Formen am weitesten sich von den beiden anderen entfernt und noch am ehesten als eigene Art gelten kann.

Asplenium L.

Asplenium trilobum Cav. Dem. p. 255 no. 629. *A. trapezoides* Sw. Syn. Fil. 76. Mett. Asplen. no. 131.

Chile: no. 29151 (D. R. Leibold comm.)

Asplenium alternans Wall. Cat. no. 221. Hook. Sp. Fil. III. 92. *A. Dalhousiae* Hook. Icon. pl. tab. 105. Mett. Asplen. no. 133.

Ostindien; Mossurie, Vorberge des Himalaya: no. 15181 (C. R.)

Asplenium obtusatum Forst. Prodr. no. 430. Mett. Asplen. no. 20.

var. *obliqua* Hook. Sp. Fil. III. p. 96. *A. obliquum* Forst. Prodr. no. 429.

forma *chondrophylla* Mett. Asplen. no. 21, var. 3. *A. chondrophyllum* Bert. in Colla, Mem. Acad. Turin. XXXIX. 40, tab. 68 t. Moore, Ind. Fil. 150.

Chile: no. 2909! (D. R. Leibold comm.)

Asplenium contiguum Kaulf. Enum. Fil. 172. Mett. Asplen. no. 145.

Ceylon; Pedrotallagalla: no. 1139! (C. R.)

Asplenium bulbiferum Forst. Prodr. no. 426. Lssn. Farne der Samoa-Ins. in Schenk u. Luerssen, Mittheil. a. d. Bot. I. 374.

var. *flaccida* Lssn. *A. flaccidum* Forst. Prodr. no. 426. Mett. Asplen. no. 61, var. a.

Neu Seeland; Auckland, Kauri-Wälder: no. 336! (kleinere, robustere Form.) und no. 333! (typische, schlanke Form.)

Asplenium incisum Thbg. Trans. Linn. Soc. II. 342. Hook. Bak. Syn. Fil. 217. *A. elegantulum* Hook. Sp. Fil. III. 190; Sec. Cent. of Ferns tab. 28.

Japan; Jocohama: no. 1574! (D. R.)

Asplenium tenuifolium Don, Prodr. Fl. Nepal. 8. Moore, Ind. Fil. 172.

Ceylon; Pedrotallagalla: no. 1146! (C. R.)

Asplenium magellanicum Kaulf. Enum. Fil. 175. Mett. Aspl. no. 96.

Chile: no. 2917! (D. R. von Leibold mitgetheilt.)

Patagonien; Punta Arenas: no. 3168! (D. R.)

Asplenium lanceum Thbg. Fl. Jap. 333. Mett. Asplen. no. 164.

Japan; Nagasaki: no. 1360! (D. R.)

Asplenium japonicum Thbg. Fl. Japon. 334. *A. Schkuhrii* Mett. Aspl. no. 208.

China; Kanton: no. 509 und 518! (D. R.)

Asplenium Filix femina Bernh. in Schrad. Journ. 1806, I. part. 2, p. 26. Mett. Asplen. no. 246. *Athyrium* Roth, Fl. Germ. III. 65. Moore Ind. Fil. 181.

China; Tschi-fu: no. 1169! (D. R.)

Die chinesischen Pflanzen entsprechen manchen amerikanischen Formen (z. B. solchen von Montreal in Canada — Hb. Lssn. fol. 2840), mit denen sie namentlich die unteren, grossen, den übrigen an Länge kaum nachstehenden Fiedern gemeinsam haben.

Asplenium niponicum Mett. in Ann. M. B. Lugd. Batav. II. 240.

China; Tschi-fu: no. 1186! (D. R.)

Phegopteris Fée.

Phegopteris Thwaitesii Mett. Fil. Lechler. II. 21. *Meniscium* Hook. in Collect. Thwait. et Hook. Back. Syn. Fil. 391.

Ceylon: no. 1055! (C. R.; Thwaites comm.)

Phegopteris triphylla Mett. Fil. Lechler. II. 21 et Ann. M. B. Lugd. Bat. I. 224. *Meniscium* Sw. Syn. Fil. 19, 206. Hook. Sp. Fil. V. 163.

China: no. 459! (D. R.)

Phegopteris salicifolia Mett. in Fil. Lechler. II. 22. *Meniscium* Wall. Cat. no. 63. Hook. Sp. Fil. V. 164.

Malaka; Pulo Penang: no. 1363! (C. R.)

Aspidium Sw.

Aspidium decursive-pinnatum Kze. Bot. Zeit. VI. 555. Mett. Aspid. no. 177.

Japan; Jocohama: no. 1585! (D. R.)

Aspidium craspedosorum Maxim. Dec. VII. 341 ex Hook. et Bak. Syn. Fil. Edit. II. p. 492.

Japan; Jocohama: no. 1600! (D. R.)

Aspidium falcatum Sw. Syn. Fil. 43. Mett. Aspid. no. 74.

Japan; Jocohama: no. 1595! (D. R.)

var. *caryotidea* Hook. Bak. Syn. Fil. 257. *A. caryotideum* Wall. Cat. no. 376. Mett. Aspid. no. 76.

Japan; Jocohama: no. 1543! (D. R.)

Aspidium varium Sw. Syn. Fil. 51. Mett. in Ann. M. B. Lugd. Bat. I. 228.

Japan; Jocohama: no. 1615 (jüngere Pflanzen), 1614 und 1629! (D. R.)

Aspidium erythrosorum Eat. msc. t. Moore Syn. Fil. 91. *Nephrodium* Eat. in Williams and Morrow's Pl. of Japan p. 330, t. Hook. Sp. Fil. IV. 120, tab. 253.

Japan; Jocohama: no. 1607! (D. R.)

Aspidium lacerum Sw. Syn. Fil. 55. *Nephrodium* Bak. in Hook. et Bak. Syn. Fil. 273.

Japan; Jocohama: no. 1609! (D. R.)

Aspidium sparsum Spr. Syst. Veg. IV. 106. *Nephrodium* Don, Prodr. Fl. Nepal. 6.

Ceylon: no. 1061 und 1063! (C. R., von Thwaites mitgetheilt.)

var. *macilenta* Hook. in Coll. Thwait. no. 1370.

Ceylon: no. 1062! (C. R. von Thwaites mitgetheilt.)

Aspidium viridescens Lssn. *Nephrodium* Bak. in Hook. Bak. Syn. Fil. 275.

Japan; Jocohama: no. 1556! (D. R.)

China; Tschi-fu: no, 1244! (D. R.)

Alle Exemplare sind jüngere, aber fructificirende Pflanzen, die wohl zur obigen Art gehören.

Aspidium Otaria Kze. herb. — Mett. Aspid. no. 73.

Ceylon: no. 1064! (C. R., von Thwaites mitgetheilt, steril, doch sonst = Coll. Thwait. no. 1299.)

Aspidium dissectum Mett. in Ann. M. B. Lugd. Bat. I. 232. Lssn. Fil. Graeff. 179.

Japan; Jocohama: no. 1615! (D. R.)

Eine wenig behaarte, auch in der Textur der Fiedern zartere Form dieser so sehr veränderlichen Art.

Aspidium Boryanum Willd. Sp. Pl. V. 285. *Nephrodium divisum* Hook. Sp. Fil. IV. 133.

Java, Tankouban Prahou: no. 1233! (C. R.)

Onoclea Mett.

Onoclea orientalis Hook. Sec. Cent. of Ferns tab. 4; Sp. Fil. IV. 161.

Japan; Jocohama: no. 1594! (D. R.)

Woodsia R. Br.

Woodsia polystichoides Eat. Ferns of Wight's Herb. of Ringold and Rodgers, U. S. Expl. Exped., Proc. of Acad. of Arts and Sc. 1859, p. 110. Hook. Sec. Cent. of Ferns tab. 2; Gard. Ferns, tab. 32.

var. *β. Veitchii* Hook. Gard. Ferns, tab. 32, fig. 1, 2, 4, 5, 6, 7. *Woodsia Veitchii* Hance msc. t. Hook. l. c.

Japan; Hiogo: no. 1435! (D. R.)

Woodsia Peruviana Hook. Sp. Fil. I. 61, tab. 21, B.

Peru; Lima: no. 2549! (D. R.)

Nephrolepis Schott.

Nephrolepis acuminata Kuhn in Miq. Ann. M. B. Lugd. Bat. IV. 286. *N. davallioides* Kze. Bot. Zeit. IV. 460.

Java; Tankouban Prahou: no. 1232! (C. R.)

Davallia Sm.

Davallia angustata Wall. Cat. no. 242.

Malaka; Pulo Penang: no. 1371! (C. R.)

Davallia alata Bl. En. Fil. Jav. 230. *D. Emersoni* Hook. et Grev.. Icon. Fil. t. 105.

Malaka; Pulo Penang: no. 1394! (C. R.)

Davallia contigua Sw. Syn.-Fil. 130, 339.

Ceylon; Pedrotallagalla: no. 1144! (C. R.)

Davallia trichomanoides Bl. Enum. Fil. 238.

Java; Tankouban Prahou: no. 1225! (C. R.)

? var. *chinensis*. Kleinblätteriger, aber sonst vom Typus obiger, mit *D. leptocarpa* Mett., *D. Fijiensis* Hook. etc. verwandten Form einer Gruppe von *Davallien*, die noch genauerer Untersuchungen bedarf.

China; Tschi-fu: no. 1184! (D. R.)

Lindsaya Dry.

Lindsaya pinnata Mett. msc. t. Kuhn, Ann. M. B. Lugd. Bat. IV. 279. Davallia Cav. Demonstr. no. 689.

Malaka; Pulo Penang: no. 1353! (C. R.)

Lindsaya cultrata Sw. Syn. Fil. 119.

forma *major*.

Ceylon; Pedrotallagalla: no. 1136! (C. R.)

Lindsaya linearis Sw. Syn. Fil. 118, 318, tab. 3, fig. 3.

Australien; George-Sound: no. 904! (C. R.)

Lindsaya chinensis Mett. msc. — Lssn. Fil. Graeff. 224.

China; Hongkong: no. 779! (D. R.)

Marattiaceae.

Marattia Sm.

Marattia fraxinea Sm. Icon. ined. t. 48. Lssn. Fil. Graeff. 260.

Ceylon: no. 1042! (C. R. von Thwaites mitgetheilt, dem Formenkreise von *M. sorbifolia* Sw. angehörend.)

Angiopteris Hoffm.

Angiopteris evecta Hoffm. Comm. Goett. XII. 29, tab. 5.

Ceylon: no. 1044! (C. R., von Thwaites mitgetheiltes Exemplar.)

Equisetaceae.

Equisetum L.

Equisetum bogotense H. B. K. Nova Gen. I. 42. Milde, Monogr. 311.

Peru; Lima, bei der Hacienda de San Jadéo, an Grabenrändern no. 430! (D. R. von Dr. Barranca gesammelt und mitgetheilt.)

Equisetum ramosissimum Desf. Fl. Atlant. II. 398. Milde, Monogr. 428.

China; Peking: ohne Nummer! (D. R.)

Lycopodiaceae.

Lycopodium L.

Lycopodium squarrosum Forst. Prodr. no. 479. Spring, Monogr. I. 52, II. 23.

Java; Buitenzorg, botanischer Garten: no. 1267! (C. R.)

Lycopodium carinatum Desv. Enc. Bot. Suppl. III. 559. Spring, Monogr. I. 59, II. 26.

Java; Buitenzorg, botanischer Garten no. 1266 part,! (C. R.)

Lycopodium Phlegmaria L. Sp. Pl. 1564. Spring, Monogr. II. 63, II. 28.

Java; Buitenzorg, botanischer Garten: no. 1269! (C. R.) und ferner:

var. *parvifolium* Spring, l. c. I. 65.? no. 1265!

var. *rigidum* Spring, l. c.: no. 1268!

var. *longifolium* Spring, l. c.: no. 1266 part.!

Lycopodium nummularifolium Bl. Enum. Pl. Jav. II. 263. Spring, Monogr. I. 68, II. 31.

Java; Buitenzorg, botanischer Garten: no. 1264! (C. R.)

Lycopodium cernuum L. Sp. Pl. 1566. Spring, Monogr. I. 79, II. 37.

Java; Tankouban Prahou: no. 1192! (C. R.)

var. *crassifolium* Spring, l. c. 80.

Malaka; Singapore: no. 219! (D. R.)

Lycopodium laterale R. Br. Prodr. 165. Spring, Monogr. I. 82, II. 38.

Australien; N. S. Wales, Blaue Berge: no. 375! (C. R.)

Lycopodium densum La Bill. Pl. Nov. Holl. II. 104, tab. 251, fig. 1. Spring, Monogr. I. 86, II. 40.

Australien; N. S. Wales, Blaue Berge: no. 379 und 380! (C. R.)

Neu-Seeland; Auckland, Kauri-Wälder: no. 346! (C. R.)

Psilotum Sw.

Psilotum nudum Griseb. Pl. Carib. 130. *P. triquetrum* Sw. Syn. Fil. 187. Spring, Monogr. II. 269.

Ceylon: no. 1048! (C. R., von Thwaites mitgetheilt.)

Ophioglossaceae.

Helminthostachys Klf.

Helminthostachys zeylanica Hook. Gen. Fil. tab. 48, B. Hook. et Bak. Syn. Fil. 447.

Ceylon: no. 1045! (C. R., von Thwaites mitgetheilte Exemplare.)

Ophioglossum L.

Ophioglossum vulgatum L. Spec. Plant. 1518.

Ceylon: no. 1043! (C. R., von Thwaites mitgetheilte Exemplare.)

Die jüngeren und älteren Pflanzen dieser Nummer gehören denjenigen Formen an, die gewöhnlich mit dem zweifelhaften Namen des *O. nudicaule* L. fil. bezeichnet werden, sich aber meistens von unserem deutschen *O. vulgatum* L. sehr wenig unterscheiden. Betreffs der Artencharaktere der *Ophioglossen* vgl. meine Bemerkungen im Journal d. Mus. Godeffroy, Bd. II. p. 235—251 (oder Heft VIII. p. 103—119), Taf. 12—18.

Ophioglossum bulbosum Michx. Fl. Bor. Amer. II. 276.

Chile: no. 2910! (D. R., von Leibold mitgetheilt.)

Botrychium Sw.

Botrychium ternatum Sw. in Schrad. Journ. II. (1800) p. 110. Milde, Monogr. Botrych. in Verh. d. Zool. bot. Ges. zu Wien 1869, p. 146.

B. Australasiaticum Milde, l. c. p. 156.

α vulgare Milde, l. c. p. 157.

Japan, Jocohama: no. 1560! (D. R.)

Botrychium lanuginosum Wall. Cat. no. 48. Milde, Monogr. l. c. p. 167.

Ceylon, Pedrotallagalla: no. 1141, 1142, 1041! (C. R.)

Botrychium daucifolium Wall. Cat. no. 49. Milde, Monogr. c. p. 117.

Ceylon: no. 1040! (C. R.; Thwaites comm.)

Marsiliaceae.

Marsilia L.

Marsilia quadrifoliata L. Spec. Plant. edit. II.

China; Peking: no. 1022! (D. R.)

Fructificirende Exemplare, mit den europäischen völlig übereinstimmend.

Marsilia Mülleri Al. Br. in Linnaea XXV. 721; Monatsb. d. Berl. Acad. 1870. p. 735.

Australien, Victoria; im Inundationsgebiete des Murray-Flusses: no. 470! (C. R.)

Die Exemplare sind steril, daher nicht sicher bestimmbar; doch glaube ich dieselbe zu obiger Art ziehen zu dürfen.

Salviniaceae.

Salvinia Mich.

Salvinia natans Willd. Spec. Plant. V. 536.

China; Peking: no. 1023! (D. R.) Japan; Jocohama: no. 1533! (D. R.)

Azolla Lam.

Azolla filiculoides Lam. Enc. Bot. I. 343.

Chile: no. 2871! (D. R., Leibold comm.) Peru, Lima: no. 2661! (D. R.) Australien, Victoria; im Murray-Flusse: no. 424! (C. R.)

Selaginelleae.

Selaginella Spring.

Selaginella uliginosa Spring, Monogr. des Lycopod. II. 60.

Australien; Victoria, Dandenong: no. 590! (C. R.)

Selaginella involvens Spring, Monogr. II. 63.

China; Peking, Tse-tai-ssu: ohne no.! Ku-pei-ku: no. 851! (D. R.) Japan, Nagasaki: no. 1296 part.! (D. R.)

Selaginella Stauntoniana Spring, Monogr. II. 71.

Japan, Nagasaki: no. 1296 part.! (D. R.)

Da ich diese Art im Originale nicht kenne, so vereinige ich den grössten Theil der No. 1296 Wawra's nur unter Vorbehalt mit der betreffenden Form.

Selaginella mongholica Rupr. Beitr. III. 32. Milde, Fil. Eur. et Alant. 267.

China, Tschi-fu: no. 1182! (D. R.)

Selaginella atro-viridis Spring, Monograph. II. 124.

Hinterindien, Pulo Penang: no. 1362! (C. R.)

Selaginella trinervia Spring, Monogr. II. 125.

Hinterindien, Pulo Penang: no. 1356 et 1357! (C. R.)

An manchen Exemplaren sind die seitenständigen Blätter auf ihrer Oberseite mehr oder minder stark borstig behaart.

Selaginella laevigata Spring, Monogr. II. 137.

Hinterindien, Pulo Penang: no. 1354! (C. R.)

Selaginella brachystachya Spring, Monogr. II. 255.

Ceylon, Piselava: no. 1176! (C. R.

Berichtigungen

zu den in „Flora" 1875, no. 27 und 28 veröffentlichten Gefässkryptogamen der Hawaischen Inseln:

l. c. pag. 436, *Phegopteris Hillebrandi* Lssn. Nach gütiger brieflicher Mittheilung des Herrn Dr. Hillebrand ist die mir nur in Fragmenten vorgelegene no. 2249 Wawra's nicht diese Art, sondern *Sandwicensis* (*Polypodium* Hook. et Arn.). Von Hillebrand übersendete Exemplare stimmt mit denen Wawra's überein.

l. c. pag. 436, *Phegopteris crinalis* Lssn. Ein Theil der no. 1685 ist, wie ich aus einem nachträglich vom Wiener Herbar erhaltenen Exemplare sehe, mit *Aspidium glabrum* Mett. (l. c. pag. 436) vermischt.

l. c. pag. 440, *Selaginella lepidophylla*. Diese Art dürfte nach Dr. Hillebrand's Mittheilung von Wawra nicht bei Honolulu gesammelt worden sein, sondern das betreffende Exemplar aus irgend einer dortigen Sammlung stammen, da die Pflanze häufig von Wallfischfängern als Curiosität mitgebracht wird. Da auf Wawra's Etikette „Honolulu" ohne weitere Notiz angegeben war, auch in seinen mir mitgetheilten Tagebuchnotizen keine darauf bezügliche Bemerkung sich fand, nahm ich seiner Zeit die Art als für die Sandwichinseln neu an. Wawra's eigene Bestätigung wird bei dessen Rückkunft nach Europa zu erwarten sein.

Ueber die biologischen Verhältnisse des Thallus einiger Krustenflechten.

Vorläufige Mittheilung

von

Dr. A. B. Frank.

Im Nachstehenden stelle ich die hauptsächlichen Ergebnisse einer demnächst in Cohn's Beiträgen zur Biologie der Pflanzen erscheinenden Arbeit zusammen, um dieselben auch den weiteren Kreisen der Lichenologen mitzutheilen.

Der Thallus rindebewohnender Graphideen *(Arthonia vulgaris, Graphis scripta)* besteht in einem anfänglichen Stadium allein aus Hyphen: sehr feinen verwebten Fäden, welche in einer äusseren Schicht des Periderms entwickelt sind, ohne Gonidien. Letztere (*Chroolepus*) wandern später von aussen in den Thallus ein. Die zuerst sich einfindenden Zellen dieser Algen liegen immer oberflächich auf dem von dem Hyphengeflecht eingenommenen Periderm und dringen mit ihrem wachsenden Scheitel, resp. die ersten Ketten mit ihrer Scheitelzelle in schiefer Richtung durch die zusammenhängende Substanz des Periderms ein, von Zellraum zu Zellraum in tiefere Lagen sich einbohrend und in den letzteren unter reichlicher Sprossung nach allen Seiten parallel der Oberfläche sich ausbreitend. So entsteht das mehrere Zellenschichten unter der Oberfläche in Gesellschaft der Hyphen hypophlöodisch verbreitete Lager von Gonidien. Der Thallus wird an verschiedenen Punkten gleichzeitig von Chroolepus-Keimen kolonisirt, abhängig von der ganz zufälligen Lage derselben. Bald ist der Thallus schon in seinem definitiven Umfange vorhanden, wenn die Kolonisirung beginnt, bald nimmt letztere zeitig ihren Anfang und der Thallus breitet sich inzwischen weiter im Periderm aus, wobei eine ebensolche gonidienlose Randzone (Protothallus) das Wachsthum vermittelt, auf welcher ebenfalls Kolonisirung durch eindringende Gonidien stattfindet. Die Entwicklung der Apothecien ist von der Anwesenheit der Gonidien abhängig. Manchmal bleibt die Alge aus; solche Thalli bleiben steril und vergehen zeitig. Die in das flechtenhyphenbewohnte Periderm eindringenden Individuen von Chroolepus zeigen eigenthümliche Abweichungen in Gestalt, Grösse, Ausbildung und Inhalt der Zellen von der normalen typischen Alge. Analoge Veränderungen nimmt aber auch die letztere an, wenn ihre Ketten in Periderm eindringen. Gegenüber dem Thallus der betreffenden Graphideen zeigt nach Obigem Chroolepus im Grunde dasselbe biologische Verhalten, wie andere „parasitische Algen“ gegenüber den Körpern höherer Pflanzen (*Nostoc* in *Blasia*, *Anthoceros*, *Azolla*, *Gunnera, Cycas)*: die Alge dringt in den schon vorhandenen Organismus einer anderen Pflanze ein, um mit demselben ein gemeinschaftliches Leben zu führen.

Eine andere Classe hypophlöodischer Graphideen und Verrucarieen (*Arthonia epipasta*, *punctiformis*, *Arthopyrenia)* hat einen zeitlebens gonidienlosen Thallus und erreicht auch die Fructification in diesem Zustande, verhält sich also ganz so, wie andere rindenbewohnende Ascomyceten. Der Besitz oder Nichtbesitz von Gonidien, den besonders Fries und Körber als das einzige Kriterium für die Unterscheidung der Flechten von den Pilzen hinstellen, ist somit ein systematisch durchaus nicht zu verwerthendes Moment, da beide Verhältnisse sogar bei naheverwandten Arten einer und derselben Gattung (*Arthonia)* vorkommen.

Mit den parasitischen Algen höherer Pflanzen haben die Flechtengonidien auch das gemein, dass sie bei den Arten, wo sie überhaupt auftreten, auch in allen Individuen gefunden werden.

Die Gonidien der in Rede stehenden Graphideen zeigen gegen die Flechte ein Verhalten, welches nicht völlig der Vorstellung entspricht, die durch Schwendener und Bornet für die anderen Flechten geläufig geworden ist; während bei diesen die Gonidien das Primäre und Passive sind, auf welchem die Hyphen erst zum Thallus sich entwickeln, ist in unserem Falle der aus Hyphen bestehende Theil des Thallus das Primäre, die Gonidien der active, suchende Theil.

Für die Biologie im Allgemeinen bieten diese Flechten insofern eigenthümliche, neue Verhältnisse dar, als hier die chlorophyllführende Alge einen chlorophylllosen Organismus aufsucht, in ihn eindringt und unter Theilung der Ernährungsarbeit mit ihm zu einem zusammengesetzten Organismus heranwächst. Und da, wie nicht zu zweifeln, die Gonidien für die Ernährung der Flechten wesentliche Dienste leisten, die Rolle von Nährpflanzen den parasitischen Hyphen gegenüber spielen, so haben wir hier die Erscheinung, dass der Wirth den Schmarotzer sucht und activ in ihn eindringt. Von gewöhnlichem Parasitismus muss dieses durchaus eigenartige biologische Verhältniss gleich mehreren anderen unterschieden werden.

Ueber die theoretische Zusammenstellung der bis jetzt bekannten Formen des Vereintlebens specifisch verschiedener Organismen und die Vorschläge einer Terminologie derselben sei auf das Orginal verwiesen.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei
(F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

59. Jahrgang.

N° 20. Regensburg, 11. Juli 1876.

Inhalt. W. Nylander: Addenda nova ad Lichenographiam europaeam. — Dr. K. Prantl: Morphologische Studien. — A. de Krempelhuber: Lichenes Brasilienses (Continuatio.) — Anzeige.

Addenda nova ad Lichenographiam europaeam.

Continuatio quinta et vicesima. — Exponit W. Nylander.

1. *Lecanora liparina* Nyl.

Thallus olivaceo-cinerascens adnatus firmus (crassit. 0,2—0,4 millim.), squamarioides, inaequalis, versus ambitum sublobato-imbricatus, ipso ambitu subcrenato; apothecia livido-pallida vel fusca, margine thallino integro cincta, demum convexa et biatoroidea (latit. 0,5—0,9 millim.); sporae 8nae incolores oblongae 1-septatae, longit. 0,012—0,018 millim., crassit. circiter 0,004 millim., paraphyses gracilescentes distinctae apice clavatulo, epithecium granulosum. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein vinose rubescens (thecae praesertim tinctae).

Supra saxa serpentinea in Galliae praefectura Haute Vienne (Lamy).

Apothecia saepe albo-suffusa et ambitus thalli quoque subsuffusus. Spermatia arthrosterigmatibus (crassit. 0,0025 millim.) infixa, breviter bacillaria (utroque apice obsolete vel vix crassiore), longit. 0,0025—0,0035 millim., crassit, 0,0005 millim. Species est e stirpe *Lecanorae candicantis* (Dicks.).

Hanc pro *L. olivacea* Duf. sumptam vidi, sed ea ne quidem est affinis. Tamen ipsum typum Dufourii nondum examinavi, at vidi Lichenem a Montagne ad Olbiam (Hyères) lectum et a Dufour determinatum pro sua *L. olivacea*. Est huic thallus olivaceo-virescens crustaceo-adnatus continuus inaequalis tenuis (crassit. 0,1 millim.), demum subareolato-rimosus, areolis convexulis; apothecia subobscure testaceo-rufa vel rufo-fuscescentia, biatorina (latit. 0,5—0,8 millim.), convexa, immarginata, superficialia, juniora plana margine vix ullo; sporae 8nae incolores ellipsoideae 1-septatae, longit. 0,007—9 millim., crassit. 0,003—4 millim., paraphyses gracilescentes apice clavato luteo-fuscescente, hypothecium incolor. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein violascens. Calcicola. Thallus libenter sorediis albidis superficialibus planis rotundatis (latit. 0,2—0,5 millim.) conspersus, quod non describitur in typo Dufourii, igiturque nomine proprio designanda est Lecanora hic definita et dicatur *L. Olbiensis*; nihilominus esse possit varietas verae *Lecideae olivaceae* Duf. Observatur, apothecia biatorina esse gonidiis parcis vel nullis versus perithecium intrusis. Spermogonia arthrosterigmatibus (crassit. circiter 0,0025 millim.), spermatiis breviter bacillaribus (longit. 0,0030 millim., crassit. 0,0006 millim.). Proxima est *L. elaeizae* Nyl. in Flora 1874, p. 308.

2. *Lecidea accesitans* Nyl.

Thallus albidus sublaevis dispersus vel evanescens; apothecia testacea vel testaceo-fuscescentia, convexa, immarginata (latit. 0,5 millim. vel minora), intus albida; sporae 8nae incolores oblongae simplices, longit. 0,009—0,012 millim., crassit. 0,003—4 millim., paraphyses non discretae, epithecium et hypothecium incoloria. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein vinose subrubescens.

Supra schistum micaceum in Hibernia, Connamara (Larbalestier).

E stirpe videtur *Lecideae vernalis*. Nota accedens peculiaris datur a spermogoniis, sunt enim spermatia arcuata tenuia, longit. 0,014—19 millim., crassit. 0,0005 millim. Convenit fere omnino hic Lichen cum *L. sylvana* (Arn. Exs. 47), quae etiam similia habet spermatia, sed occurrunt etiam in eodem, ut videtur, thallo alia (quae citantur in Arn. Ausfl. XI, p. 20) tenuiter fusiformia arcuata, longit. 0,012—18 millim., crassit. 0,0015 millim., qualia in *L. accessitante* non vidi.

3. *Lecidea carneo-albens* Nyl.

Thallus glauco-virescens tenuis granulosus indeterminatus; apothecia carneo-alba convexula immarginata (latit. 0,2—0,4 millim.), intus incoloria; sporae 8nae bacillares subrectae 3—5-septatae, longit. 0,023—27 millim., crassit. 0,0025—0,0035 millim., paraphyses non discretae, epithecium et hypothecium incoloria. Jodo gelatina hymenialis fulvo-rubescens (thecae praesertim tinctae apiceque primo coerulescente).

Supra saxa silicea rivuli in Hibernia, Connamara (Larbalestier).

Species parva, sed insignis in stirpe *Lecideae bacilliformis*, distinctissima colore apotheciorum et thalamio absque paraphysibus discretis. Variant apothecia prò parte sublivescentia.

4. *Lecidea subconfusa* Nyl.

Subsimilis *Lecideae fuliginosae* Tayl., sed thallo supra obscure cinerascente et sporis nonnihil minoribus (longit. 0,007—8 millim., crassit. circiter 0,0035 millim.). Jodo gelatina hymenialis vinose rubescens (praecedente coerulescentia).

Supra saxa silicea ad Kylemore in Hibernia, Connamara (Larbalestier), thallo Sirosiphonis et Pyrenopseos instrata. Eadem ante lecta in insularum Faeroe, Stroemoe (Rostrup).

Thallus tenuiter granulato-concrescens. Apothecia nigra convexa (latit. 0,5—0,7 millim.), intus concoloria. Paraphyses crassiusculae, non bene distinctae. Epithecium coerulescenti-infuscatum, inde acido nitrico subpurpurascenti-dissolutum. Spermatia oblonga recta in spermogoniis, quae forsan non vera sunt speciei, nam pertinere possint ad thallum immixtum. Forsan ex affinitate *L. assimilatae.*

5. *Lecidea nigrificans* Nyl.

Thallus nigricans opacus tenuis rugulosus areolato-rimosus; apothecia nigra plana subprominula marginatula (latit. 0,5 millim. vel saepius minora), intus albida; sporae 8nae incolores ellipsoideae simplices, longit. 0,011—12 millim., crassit. 0,006—7 millim., epithecium smaragdino-nigrescens, paraphyses distinctae mediocres, hypothecium incolor. Jodo gelatina hymenialis vinose rubescens.

Supra saxa argillaceo-schistosa sicca in Hibernia, Connamara (Larbalestier).

Species forsan e stirpe *Lecideae confusulae* Nyl. in Flora 1872, p. 360. Apothecia variantia margine caesio-suffuso. Thallus intus totus virens.

6. *Lecidea baliola* Nyl.

Thallus ochraceo-fuscescens vel molybdino-ochraceus, tenuis, laevigatus, passim rimulosus; apothecia nigra plana subprominula (latit. 0,4—0,5 millim.), marginatula, intus concoloria; sporae 8nae incolores oblongae simplices, longit. 0,008—9 millim., crassit. 0,002—3 millim., paraphyses non distinctae, epithecium et hypothecium (cum perithecio) fusca. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein vinose rubens.

Supra saxa silicea rivuli in Connamara (Larbalestier), socia *Lecanorae lacustris*.

Est species peculiaris in stirpe *Lecideae expansae*.

7. *Lecidea dilutiuscula* Nyl.

Convenit fere cum *L. infidula* Nyl., sed apothecia livida vel livido-pallescentia, intus tota pallida. Sporae ellipsoideae, longit. 0,007—0,010 millim., crassit. 0,004—6 millim., epithecium et hypothecium incoloria.

Supra saxa schistosa in Anglia, Devon (Holl), in Hibernia, Connamara (Larbalestier).

8. *Lecidea rhododendrina* Nyl.

Thallus cinereo-virescens tenuis granulato-inaequalis; apothecia nigra planiuscula marginatula (latit. 0,4—0,6 millim.), intus concoloria; sporae 8nae incolores oblongae simplices, longit. 0,009—0,015 millim., crassit. 0,0035—0,0045 millim., paraphyses non bene discretae (crassiusculae), epithecium dilute coerulescens, hypothecium coerulescenti-nigrescens. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein vinose rubens.

Supra corticem *Rhododendri ferruginei* in alpibus Tyroliae (Arnold).

E stirpe est *Lecideae conferendae*. Spermatia bacillaria tenuia recta, longit. 0,005—7 millim., crassit. 0,0005 millim. Thalamium fere totum saepe dilute coerulescenti-tinctum, ita lamina tenuis apothecii fere sicut in *L. vorticosa* Flk., quae tamen ne quidem est affinis, nam pertinet ad stirpem *Lecideae parasemae*.

9. *Lecidea umbrinella* Nyl.

Proxima *Lecideae prominulae* Borr., sed thallo tenuiore et gelatina hymeniali iodo vinose rubescente (praecedente coerulescentia). Sporae fusiformes simplices vel 1-septatae, longit. 0,008—0,014 millim., crassit. 0,002—3 millim. Epithecium et perithecium fusca.

Supra saxa micaceo-schistosa in Hibernia, Connamara (Larbalestier).

Thallus umbrino-fuscus tenuis subrugulosus rimulosus. Apothecia nonnihil prominula planiuscula submarginata (latit. 0,2—0,4 millim.), intus albida. Paraphyses apice fusco-clavatae. In *L. prominula* gelatina hymenialis iodo bene coerulescens, dein subviolaceo-obscurata.

10. *Lecidea tenebrans* Nyl.

Similis *Lecideae contiguae*, sed thallo plumbeo-cinereo vel plumbeo-obscurato (medulla leviter iodo pro parte saltem coerulescente) et gelatina hymeniali cum thecis persistenter intensive coerulescente.

Supra schistum micaceum in Connamara, altit. 1800 pedum (Larbalestier).

Sporae longit. 0,018—24 millim., crassit. 0,010—13 millim. Spermatia ut in *L. contigua*, cujus haec subspecies esse possit.

11. *Lecidea ligans* Nyl.

Thallus cinerascens vel albidus, tenuis, areolato-granulatus; apothecia nigra planiuscula vel convexiuscula, immarginata (latit. 0,5—0,9 millim.), intus subconcoloria; sporae 8nae incolores ellipsoideae vel fusiformi-ellipsoideae, longit. 0,009—0,015 millim., crassit. 0,005—6 millim., paraphyses non bene distinctae, epithecium sordide coerulescens, hypothecium subpurpurascenti-infuscatum. Jodo gelatina hymenialis intensive et persistenter coerulescens.

Supra lapides in alpibus Bavaricis, Kampenwand (Arnold).

Species peculiaris e stirpe *Lecideae petrosae*. Thallus K non tinctus. Hypothecium K magis purpurascens. Spermatia bacillaria recta, longit. 0,005—6 millim., crassit. 0,0006 millim.

12. *Arthonia petrensis* Nyl.

Thallus albus vel albidus, opacus, tenuissimus, inaequalis, rimulosus, dispersus; apothecia nigricantia vel fusconigra, convexula, rotundato-oblonga (latit. 0,3—0,5 millim.), intus pallida; sporae 8nae oviformes 3-septatae, longit. 0,014—16 millim., crassit. 0,005—6 millim., epithecium dilute fuscesscens, hypothecium incolor. Jodo gelatina hymenialis coerulescens (dein coerulescentia nonnihil obscurata, thecae fulvescentes).

Supra saxa siliceo-calcarea ad Thermas Herculis in Banatu (Lojka).

Notis datis satis distincta. Apothecia interdum 2—3 confluentia. [1])

13. *Graphis petrina* Nyl.

Thallus vix ullus visibilis; apothecia nigra linearia (longit. 1—2 millim., latit. fere 0,5 millim.), simplicia, subflexuosa, epithecio rimiformi-angustato et margine tumido utrinque saltem semel sulcato, inde lirellae sulcatae sulcis saepe albo-suffusis; sporae 8nae fuscescentes 8—12-loculares, longit. 0,036—50 millim., crassit. 0,007—0,011 millim.

Supra saxa micaceo-schistosa humida in Hibernia, Connamara (Larbalestier).

Species omnino distincta, facile notis datis agnoscenda. Hypothecium nigrum. Vix est nisi *Gr. elegans* saxicola.

14. *Verrucaria delita* Nyl.

Thallus cinerascens vel albido-cinereus, tenuis, laevigatus, crebre rimuloso-diffractus; apothecia pyrenio dimidiato-nigro, convexe prominulo, fere mediocri; sporae 8nae simplices, longit. 0,030—34 millim., crassit. 0,012—15 millim.

Supra saxa argillaceo-schistosa in littore fluminis in Banatu (Lojka).

Comparari possit cum *V. murali*, sed differt sporis majoribus et thallo alio.

15. *Verrucaria fusco-cinerascens* Nyl.

Thallus fusco-cinereus areolato-rimosus inaequalis tenuis; apothecia pyrenio integre nigro (latit. circiter 0,3 millim.), parte

---

[1]) Notetur hic obiter *Arthonia cinnabarina* f. *cuspidans* Nyl., quae distinguitur a typo apotheciis extus vix erythrinis tenuioribus, apicibus divisionum acuminatis, sporis minoribus (long. 0,016—19 millim., crassit. 0,006—7 millim.). Ilicicola in Hibernia (Larbalestier). Exotica eadem datur in C. Wright. Cub. no. 123 a et b.

superiore fere dimidia denudata convexula; sporae 8nae oblongae, longit. 0,022—27 millim., crassit. 0,008—0,010 millim.

Supra saxa micaceo-schistosa in Connamara (Larbalestier).

Prope *Verrucariam fusco-nigrescentem* locum habet.

16. *Verrucaria holochrodes* Nyl.

Sat similis *Verrucariae lectissimae* et verisimiliter ejus subspecies, praesertim differens thallo ochraceo-rufescente tenui continuo indeterminato obducente. Sporae fusiformes 3-septatae, longit. 0,023—34 millim., crassit. 0,005—6 millim.

Supra saxa argillaceo-schistosa umbrosa in Connamara (Larbalestier).

Morphologische Studien.

Von Dr. K. Prantl,

Privatdocent in Würzburg.

2.

Was ist unter Cambiform zu verstehen?

Die Differenzirung der Gewebe schreitet in den einzelnen Pflanzenclassen in einem gewissen Parallelismus mit der äusseren Gliederung vor und ist insoferne ebenfalls Gegenstand der vergleichenden Morphologie. Während ich [1] mir die Aufgabe stellte, sowohl die äussere als die innere Differenzirung der Gefässpflanzen, ausgehend von den einfachsten Repräsentanten, in ihrer aufsteigenden Entwicklung zu verfolgen, setzte Russow [2] gleichzeitig seine früher begonnenen Untersuchungen in der Absicht fort, eine vergleichende Histologie des Pflanzenreichs vorzubereiten. So erfreulich es ist, in den unabhängig ausgeführten Untersuchungen Russow's viel Uebereinstimmung mit meinen Resultaten zu finden, so möchte ich doch hier einen Punkt zur Sprache bringen, in dem die beiderseitigen Auffassungen auseinandergehen, nämlich die Anwendung des Begriffes „Cambiform".

---

[1] Untersuchungen zur Morphologie der Gefässkryptogamen. 1. Die Hymenophyllaceen. Leipzig 1875.

[2] Betrachtungen über das Leitbündel- und Grundgewebe aus vergleichend morphologischem und phylogenetischem Gesichtspunkt. Dorpat 1875.

Russow identificirt diesen von Nägeli [1]) vorgeschlagenen Begriff mit „Weichbast“ und lässt sich nur durch Zweckmässigkeitsgründe davon abhalten, ihn geradezu an Stelle des allgemein eingebürgerten „Phloem“ in Vorschlag zu bringen [2]). Er stützt sich hiebei offenbar, wie das auch von den meisten Autoren [3]) zu geschehen scheint, auf die Stränge der Monocotylen und die Worte Nägeli's, *die letzterer gelegentlich der Beschreibung der* Stränge von *Chamaedorea elatior* gebraucht. Hier hatte Nägeli die peripherische Sklerenchymscheide, in deren Deutung als Grundgewebe ich Russow vollkommen beipflichte, als Bastfasern, als Phloem gedeutet; die zartwandigen Zellen des Phloems, die wir heute als Weichbast bezeichnen müssen, hielt Nägeli für Cambiform. Dass aber nach der ursprünglichen Intention Nägeli's nicht der Weichbast unter Cambiform verstanden werden darf, geht vollkommen deutlich aus der allgemeinen Feststellung des Begriffes (p. 4.) hervor, wo es heisst:

„Das Epenprosenchym besteht aus Gefässen, Holz, Splint, Bast, Weichbast und einem eigenthümlichen Gewebe, das ich Cambiform nennen will. Dieses ist das letzte Product des Cambiums, hat mit demselben die grösste Aehnlichkeit und unterscheidet sich fast nur dadurch, dass die Theilung aufgehört hat.“

Aus den hier gesperrt gedruckten Worten folgt unmittelbar, dass Nägeli keineswegs den Weichbast Cambiform genannt hat, sondern dass letzteres etwas vom Weichbast verschiedenes sein muss. Hält man diese, die entscheidende Stelle, zusammen mit der in den Detailbeschreibungen häufig genug wiederkehrenden Ausdrucksweise: „Xylem, Phloem und Cambiform“, so ersieht man deutlich, dass Cambiform ebensowohl vom Phloem als vom Xylem verschieden ist, dass dieser Begriff sich auf Zellen bezieht, die keinem dieser beiden Haupttheile des Stranggewebes angehören, die sich in dieser Beziehung ähnlich wie das neutrale Cambium verhalten. Von letzterem unterscheidet sich das Cambiform fast nur dadurch, dass es nicht mehr, wie das Cambium und das Procambium (die bekanntlich von Nägeli zusammen als Cambium bezeichnet werden), in einen der beiden Hapttheile, Xylem oder Phloem übergeht, sondern zeitlebens seinen neutralen Charakter beibehält.

---

[1]) Beiträge zur wissenschaftichen Botanik. Heft I.

[2]) Sonderbarer Weise sind die Gründe, wesshalb Russow die Ausdrücke Xylem und Phloem vermieden wissen möchte, gerade die nämlichen, aus denen Nägeli sie einführte und an die Stelle von „Holztheil“ und „Bast‑theil“ setzte.

[3]) z. B. Sachs, Lehrbuch der Botanik. 4. Aufl. p. 121.

Dieser allemeinen Begriffsbestimmung thut es keinen Eintrag, dass manches, was Nägeli damals weder dem Xylem noch dem Phloem zutheilen konnte, sich seitdem als Gitterzellen, als entschiedene Phloemelemente herausgestellt hat, dass auch bei *Chamaedorea* Nägeli selbst seinen Begriff in einer, wie sich seitdem gezeigt hat, nicht ganz richtigen Weise angewendet hat.

Es kann somit nur noch die Frage aufgeworfen werden, ob der ganze Begriff „Cambiform“ vielleicht nur ein provisorischer ist, d. h. ob Alles das, was Nägeli und wir heute weder beim Xylem noch beim Phloem unterbringen können, vielleicht später einmal dieses Loos erfahren wird, mit anderen Worten, ob der Begriff Cambiform nur ein Ausdruck für unser Unvermögen ist, die Zugehörigkeit eines Gewebes zum Xylem oder Phloem zu erkennen, oder ob er für ein Gewebe gilt, das überhaupt niemals dem Xylem oder Phloem zugerechnet werden kann, das als dritter neutraler Bestandtheil des Stranggewebes existirt.

Bei den Farnen findet sich nun in der That in grosser Ausdehnung und allgemeiner Verbreitung ein neutrales Stranggewebe, das nach Form der Zellen und nach seiner Lage unmöglich dem Xylem oder Phloem beigezählt werden kann. Ich habe dieses Gewebe im Anschlusse an die hier oben auseinandergesetzte Definition Nägeli's bereits als „Cambiform“ bezeichnet [1]; Russow hatte dafür den Namen „Geleitzellen“ vorgeschlagen [2], den er neuerdings [3] in „Leitzellen“ umändert. In letzterer Abhandlung tritt auch die mit meiner Ansicht übereinstimmende Auffassung viel deutlicher hervor, dass diese „Leitzellen“ die Grundmasse des Stranggewebes bilden, in welche die Elemente des Xylems und Phloems eingestreut sind. Es wird hiemit auch von Russow betont, dass dieses Gewebe weder mit dem Xylem, noch mit dem Phloem vereinigt werden kann; es entspricht somit zweifellos der Bedingung, die wir oben für das Cambiform aufgestellt haben. Desshalb ist es ungerechtfertigt, einen neuen Namen dafür vorzuschlagen; den rechtmässigen Namen Cambiform, der sich bisher viele Missdeutungen gefallen lassen musste, in seiner ur-

---

1) Hymenophyllaceen p. 17.
2) Vergleichende Untersuchungen p. 19.
3) Betrachtungen etc. p. 17.

sprünglichen Bedeutung wiederherzustellen, ist der Zweck dieser Notiz.[1]) Es seien nur noch einige Bemerkungen gestattet, welche zeigen sollen, dass es sich hier nicht etwa um eine geringfügige Einzelheit handelt, deren Nomenclatur keiner weitläufigen Erörterungen werth wäre, sondern dass dieses Cambiform in der vergleichenden Histologie eine nicht zu unterschätzende Rolle spielt.

Wenn wir von einzelnen offenbar rückschreitenden vereinfachten Typen absehen, so nimmt die Mannichfaltigkeit der Zellformen des Stranggewebes zu, je höher wir im Pflanzensysteme emporsteigen. In den einfachsten Strängen, im Stamme und Fruchtstiel der Moose finden wir ein ganz gleichartiges Stranggewebe, das in der That grosse Aehnlichkeit mit der Grundmasse der Farnstränge zeigt und mit einer gewissen Berechtigung als Cambiform bezeichnet werden kann; denn die Zellen des Procambiums, d. h. die sich im Urmeristem aussondernden Zellen des Stranggewebes nehmen bei weiterer Ausbildung keine andere Gestalt oder Wandverdickung an, erfahren keine Zellfusionen, keine Füllung mit Luft, sie unterscheiden sich späterhin nur durch den Charakter als Dauergewebe von ihrem Jugendzustand, dem Procambium. — In den Strängen der einfachsten Farne erscheinen an bestimmten Stellen des Stranggewebes neue Elemente: Gefässe und Bastzellen, indem einzelne Procambiumzellen bestimmte Ausbildung erfahren und zwar sehr frühe, bevor die Quertheilungen in den übrigen Procambiumzellen aufgehört haben. Da es Stränge gibt, die nur Gefässe im Centrum, aber keine Bastzellen besitzen, so glaubte ich annehmen zu dürfen, dass phylogenetisch das Auftreten des Xylems dem des Phloems vorherging [2]). Die übrigen Procambiumzellen, welche nicht zu Gefässen oder Bastzellen werden, erfahren noch Quertheilungen und erscheinen im fertigen Stranggewebe als Grundmasse, als Cambiform. Mit fortschreitender Höhe der Entwicklung erfährt eine immer grösser werdende Anzahl von Procambiumzellen besondere Ausbildungen: es erscheinen Gitterzellen und weitere Gefässe derart angeordnet, dass sich die Gitterzellen den ihnen sonst ähnlichen Bastzellen, die späteren Gefässe den Erstlingsgefässen in räumlicher Beziehung anschliessen. Da diese Elemente sich später ausbilden als die auch den einfachsten Formen zukommenden „Erstlingszellen," so haben mittlerweile bereits Quertheilungen im Procambium stattgefunden, sie sind daher kürzer als die Erstlingszellen, welche stets die längsten Elemente des Stranggewebes sind. Ein Theil des Procambiums wird aber auch hier, ohne besondere Ausbildung zu erfahren, unter Fortsetzung der Quertheilungen zu Cambiform. Die Lage dieses Cambiforms zu den übrigen Elementen des Stranges hängt ausschliesslich von der Anordnung der letzteren, speciell von der gegenseitigen Lage der ersten Xylem- und Phloemelemente ab. Wo diese einander gegenüber auf dem Durchmesser des Strangquerschnittes liegen und die weitere Ausbildung von Phloem- und Xylemelementen gegen die Mitte zu fortschreitet, wird in der Mitte des Stranges an der Grenze von Xylem und Phloem, die jüngsten Elemente dieser beiden Bestandtheile trennend, Cambiform übrig bleiben. Nun ist dieses bekanntlich in den Strängen der meisten Dicotylen die Lage des Cambiums; das Cambium hat aber die Fähigkeit der Theilung noch behalten, während das Cambiform Dauergewebe ist. Wir können somit in gewisser Beziehung das zwischen Xylem und Phloem übrig bleibende Cambiform als Vorläufer des Cambiums betrachten, indem die letzten Procambiumzellen bei den Farnen ihre Gestalt behalten und die Theilungsfähigkeit verlieren, bei den höheren Pflanzen aber ausser der Form auch diese letztere behalten und in Bezug auf die Richtung der Wände specialisiren, so dass sie weiterhin noch dem Xylem und Phloem neue Elemente zufügen können. Mit anderen Worten: das Cambiform ist Procambium, das ohne zu Xylem oder Phloem zu werden, in den Dauerzustand übergegangen ist.

---

[1]) Nachdem ich oben aus der Abhandlung Nägeli's den Begriff des Cambiforms objectiv klar zu legen versucht habe, kann ich nicht umhin, anzuführen, dass ich durch persönliche Aeusserungen Nägeli's in den Stand gesetzt bin, die hier gegebene Deutung als die in der ursprünglichen Intention dieses Forschers gelegene bezeichnen, sowie auch in der Anwendung auf das Stranggewebe der Farne mich auf dessen Zustimmung berufen zu können.

[2]) Hymenophyllaceen p. 59, s. auch p. 20 und 36.

Lichenes Brasilienes, collecti a D. A. Glaziou in provincia brasiliensi Rio Janeiro

auctore Doct. A. de Krempelhuber.

(Continuatio.)

186. *Lecidea incondita* Krph. spec. nov.; *Lecanora camptotheca* Fée Bullet. soc. bot. Franc. XX, p. 314 pr. p.

Thallus albidus vel albido-glaucesces, tenuis, continuus, sublaevis, irregulariter dilatatus, ambitu linea nigra non semper conspicua limitatus; apothecia dispersa, sessilia mediocria (diam. circ. 1,0—1,4 mm.), disco primum pallido testaceo, plano, margine proprio dilutiore livido, crasso, cincto, tandem livido-fusco vel sordide atrofusco, subimmarginato; asci bispori, sporae fusiformi-oblongae, 1-septatae, hyalinae, long. 0,048—052, crass. 0,014—016 mm.; hypothecium pallidum, paraphyses haud bene discretae, graciles; gelat. hym. jodo intense cerulescens.

Ad cortices (coll. 5519. a).

Apothecia juvenilia livido-carnea vel testacea subhyalina. Species affinis *Lecideae millegranae* (Tayl.) et *Lecid. tetrasporae* Nyl., sed ab ambabus jam sporis, a postrema praeterea forma et magnitudine apotheciorum, denique a *Lecidea luteola* Ach., etiam affini, thallo satis diversa.

Féeus brevem diagnosim l. c. hujus speciei sub nomine *Lecan. campothecae* Fée dedit, sed in hac descripsit erronee sporas *Lecïdeae millegranae* in specimine Brasiliense Nr. 5519 simul cum *Lecid. incondita* praesentis?

187. *Lecidea sinapisperma* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XX, p. 315, sp. n. *Lecidea subspadicea* Krph. in litt. ad D. Glaziou.

Thallus maculam minorem (diam. circ. 3 Centim.) albidam, tenuem, rugulosam, continuam et irregulariter dilatatam in cortices efformans; apothecia atra vel fusco-atra (madida rubrofusca vel atrosanguinea) mediocria, quoad magnitudinem valde variantia (diam. circ. 0,8—0,9 mm.), numerosa et nonnihil aggregata, disco primum plano, tenuiter marginato, demum plano-convexo, margine fere evanido; hypothecium rubrofuscum; sporae 6—8 nae, aciculares, 10—12 et ultra-septatae, longae, long. 0,050—080, crass. 0,002—0025 mm.

Ad cortices (coll. 3428).

Affinis *Lecid. spadiceae* Tuckerm., apotheciis obscurioribus sporisque majoribus differens.

Apothecia eximie dura.

188. *Lecidea crocea* Krphb. sp. nov.

Thallus pallide cinerascens, tenuis, rugulosus continuus, (ut videtur) indeterminatus; apothecia adnata, majuscula (diam. usque ad 2,0 mm.), disco demum protuberante, convexo, croceo, margine lutescente tenui, crenulato, subevanido, cincto; sporae 8 nae, ellipsoideae vel oblongae, hyalinae, 3-loculares, loculis invicem tubulo centrali junctis, long. 0,019, crass. 0,008—009 mm.

Ad cortices (coll. 3468).

Affinis *Lecideae Brebissonii* Fée, a qua differt colore alio apothecii, sporis minoribus.

Apothecia intus albida, interdum 2—3 connata. Caeterum diagnosis nostra ad specimen facta est unicum idque non bonum.

189. *Lecidea (Buellia) rinodina* Mass. Lich. Capens. p. 31; tab. VI, fig. 1—5; *Lecidea squamulosa* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XX, (1873), p. 316 pr. p.

Sporae 8nae, ellipsoideae vel ovoideae, olivaceae, 1-septatae, minutae, long. 0,009—0,010, crass. 0,005 mm. — Thallus flavidus, minute areolatus in hypothallo atro conspicuo.

Ad saxa quartzosa (coll. 3847).

Specimen hoc Brasiliense satis congruit cum archetypo pusillo Africano, in herbario nostro asservato.

Caeterum lichen noster quoad habitum externum similis est formae cuidam minutae *Rhicocarp. geographici* (L).

190. *Lecidea (Buellia) Glaziouana* Krph. sp. nov.; *Lecidea theioplaca* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XX (1873), p. 319?

Thallus pallido-glaucescens aut fere pallido-armeniacus, crustam tenuem inaequalitates substrati continue obducentem et ambitu linea angusta atra limitatam efformans; apothecia numerosa, minuta (diam. 0,7—0,8 mm.), primum disco atro plano thallodeo, marginato, lecanoroidea, dein margine thallodeo evanido, lecideina, obtuse marginato, sessilia; sporae 8nae, ellipsoideae, olivaceae, 1-septatae, long. 0,013—015, crass. 0,006—007 mm., hymenium angustum, fuscescens, hypothecium atrofuscum, paraphyses validae, rectiusculae, capitulis olivaceis.

Ad saxa granitica (coll. 3506).

Species nitidula, colore thalli amoene pallido-glaucescente excellens; apotheciorum discus superior non raro elabit et relinquit partem inferiorem patellulas minutas albidas, concavas minutas formantem. Superficies thalli hydrate kalico laete virescit vel etiam aurantiace coloratur.

Diagnosis hujus lichenis a Féeo l. c. sub nomine *Lecidea theioplaca* Fée enumerati minime quadrat in lichenem nostrum et inutilis est.

191. *Lecidea (Buellia) recepta* Krph., spec. nov.; *Lecidea areolata* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XX (1873), p. 316?

Thallus crustaceus cinerascens, opacus, rimuloso-areolatus (areolis minutis), tenuis, plagas majores continue obducens, ambitu irregulariter determinato, hypothecio atro; apothecia atra, opaca, valde numerosa, minuta (diam. 0,6—0,7 mm.), superficilia sessilia, disco plano margine proprio tenui obtusiusculo, saepe obsoleto, cincto.

Sporae 8nae, ellipsoideae, obscure olivaceae, 1-septatae, long. 0,011, crass. 0,005—006 mm.; hymenium angustum, paraphyses breves, rectae, conspicuae, capitulis fuscescentibus, hypothecium obscure fuscum.

Ad saxa granitica (coll. 3295).

Superficies thalli hydrate kalico laete et persistenter sanguinea.

Species affinis *Lecideae stellulatae* (Tayl.), a qua differt forma thalli apotheciorumque facie et situ.

Lecidea areolata, quam Féeus l. c. breviter descripsit et ad quam citat Numerum 3295 collectionis Glaziouonae ad *Lecideam* nostram, sub hoc numero acceptam non pertinere videtur. Nam auctor distribuit huic lichenisporas simplices incolores et apothecia concava.

192. *Lecidea impressa* Krph. spec. nov.

Thallus crustaceus, albidus vel albido-glaucescens, crassiusculus, continuus, superficie laevi, opaco, (verisimiliter) ambitu determinato; apothecia minuta, diam. vix 0,3 mm., thallo immersa disco obscure rufo, immarginato, rotundato vel nonnihil difformi, plano et superficiem thalli aequante, numerosa, plerumque plura (3—6 et ultra) confluentia; hymenium angustum paraphysibus validis rectis; hypothecium pallide carnosum aut lutescens; sporae 8nae, ovoideae, simplices, hyalinae, long. 0011, crass. 0,005—006 mm.

Ad saxa silicea (coll. 3508).

Species apotheciis minutis subpunctiformibus, planis immarginatis obscure rufis (madidis obscure sanguineis) thallo immersis et plerumque confluentibus facile dignoscenda. Superficies thalli hydrate kalico laete viridis, sicca fuscescens.

193. *Lecidea entypta* Krph. sp. nov.

Thallus crustaceus, albidus vel leviter fuscescens, crassiusculus et—ut videtr—late dilatatus, continuus, laevigatus, intus niveus; apothecia valde numerosa, minora (diam. 0,6—0,8 mm.,) thallo immersa, ejusque superficiem fere aequantia, suburceolaria, disco nigricante opaco, tenuiter marginato, scutelliformi; sporae 8nae, fusiformi-oblongae, simplices, hyalinae, long. 0,022 — 023, crass. 0,008—009 mm.; hypothecium angustum, lividum, hymenium sordide virescens, angustum.

Ad saxa granitica (coll. 3299 et 3509).

Superficies thalli nec hydrate kalico nec hypochl. calcico tingitur. Apothecia habitum illorum *Aspeciliae cinereo-rufescentis* (Schaer.) praebent.

194. *Lecidea atroflavens* Krph. spec. nov.; *Lecidea aterrima* Fée Bullet. de la soc. Bot. de Fr. XX (1873) p. 317.

Thallus pallide flavescens, crustam crassam irregulariter dilatatam et tenuiter rimulosam efformans; apothecia majora (diam. usque ad 2,5 mm.) thallo immersa, disco aterrimo plano, subrotundo vel difformi, angusto, immarginato, thallum aequante, intus atro vel fusco-atro, excipulum subtus apertum; sporae 8nae, simplices, hyalinae, primum globosae dein ovoideae vel ellipsoideae, long. 0,005—011, crass. 0,005—007 mm.; hymenium valde angustum, paraphyses rectiusculae, firmae, capitulis coeruleo-nigricantibus.

Ad saxa granitica (coll. 3490).

Similis *Lecideae elatae* Schaer., sed jam apotheciis immersis planis, majoribus, intus nigricantibus satis differens.

Superficies thalli hydrate kalico vivaciter flavescit; macula hoc modo orta dein sicca rufescit.

Nomen „aterrima“ l. c. a Feeo huic licheni datum ut obsoletum ineptumque refutandum fuit; diagnosis ibi data vitiosa et manca.

195. *Lecidea homala* Krph. spec. nov.; *Lecidea subimmersa* Fée Bullet. bot Fr. 1873. XX, p. 314.

Thallus albidus crustaceus crassiusculus, (ut videtur) late effusus, opacus, laevis, continuus, ambitu determinato; apothecia atra (interdum atrosanguinea), nuda, thallo plerumque immersa vel subimmersa, disco plano vel planoconvexo, superficiem thalli subaequante, margine thallodeo spurio et praeterea margine proprio tenui saepe obsoleto cincto, numerosa, dispersa, passim approximata, magnitudine varia, (diam. 0,5—1,0 mm.); sporae 8nae, ellipsoideae, hyalinae, simplices, long. 0,012—013, crass. 0,005—006 mm.; hypothecium lutescens vel carneo-fuscescens, hymenium angustum, pallidum.

Ad saxa granitica (coll. 3294).

Thallus hydrate kalico statim laete luteo-virescens; apothecia disco saepe convexulo, prominula et a margine thallode cincta, faciem *Lecanorae* cujuspiam ex. gr. *Lecan. atrae* prae se ferunt, caeterum sine dubio species distinctissima.

196. *Lecidea heterocarpa* Fée Bullet. de la soc. bot. de France, XX (1873) p. 316; *Lecidea fetosa* Krph. sp. n. in litt. ad Glaziou.

Thallus crustaceus, pallide lutescens vel albidus, laevigatus, rimuloso-areolatus, determinatus, hypothallo nigricante; apothecia rubro-fusca, disco plano aut convexulo immarginato vel margine obsoleto, fere innata, varia magnitudine (diam. 0,5—1,0 mm.), rotundata aut subrotunda, numerosa, dispersa et hinc inde approximata, intus (cum hymenio), rufa; sporae . . . . . ., paraphyses conglutinatae, non bene perspicuae.

Ad saxa granitica (coll. 5120).

Sporae in specimine nostro plane desunt; cel. Féeus has descripsit l. c. verbis: „Les sporidies sont presque rondes avec un globule au centre", quod sine dubio erroneum.

Areolae thalli inter apothecia paene omnes punctis 1—2, apotheciis concoloribus (apotheciorum initiis vel spermogoniis) censitae sunt.

Species certe nova, ulterius inquirenda. — Superficies thalli hydrate kalico parum flavescit.

(Continuatur.)

Anzeige.

Herbarien-Verkauf.

Ein werthvolles Herbar von über 90,00 Species und Varietäten Exemplare von den namhaftesten Autoritäten enthaltend, hauptsächlich deutscher und schweizer Flora (es fehlen nur 65 Species nach Koch) für den Preis von 540 Mark. Auskunft ertheilt

Finanzsecretär **Georges**
in Ohrdruf bei Gotha.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei **(F. Huber) in Regensburg.**

FLORA.

59. Jahrgang.

№ 21. Regensburg, 21. Juli 1876.

Inhalt. Johann Ev. Weiss: Wachsthumsverhältnisse und Gefässbündelverlauf der Piperaceen. — J. Reinke: Zur Abwehr. — Anzeige. — Herbariums-Verkauf. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Wachsthumsverhältnisse und Gefässbündelverlauf der *Piperaceen.*

Inauguraldissertation von Johann Ev. Weiss.

Im Jahre 1864 veröffentlichte Sanio [1]) eine Abhandlung „über endogene Gefässbündelbildung", worin er am Eingange besonders ausführlich die anatomischen Verhältnisse und die Entwicklungsgeschichte der Gefässbündel bei den *Peperomieen* darlegt und im weiteren Verlaufe seiner Arbeit, gestützt auf seine Untersuchungen über den Gefässbündelverlauf von *Peperomia blanda,* zu dem Schlusse gelangt, dass die *Piperaceen* endogene, stammeigene Gefässbündel besitzen, die von einem Knoten bis zum andern durch ein Internodium hindurch verlaufen und an die markständigen und peripherischen Stränge des nächst tieferen und nächst höheren Internodiums vermittels Anastomosen sich ansetzen (ohne in die Blätter abzubiegen).

---

[1]) Bot. Zeit. 1864, 27—30. „Ueber endogene Gefässbündelbildung" von Dr. Carl Sanio.

Nur für die obersten Internodien fand Sanio bei *Peperomia blanda,* welche Pflanze er einer eingehenderen Untersuchung unterzog, eine Ausnahme der Art, dass auch markständige Gefässstränge in die Blätter abgehen. —

Ich unterlasse es, gleich beim Beginne meiner Arbeit näher auf die Resultate Sanio's einzugehen, da ich im Verlaufe meiner Darstellung Gelegenheit finden werde, die Ergebnisse der oben bezeichnete Abhandlung zu besprechen.

Sachs [1]) nimmt die Theorie Sanio's bezüglich des Gefässbündelverlaufes bei den *Piperaceen* in sein Lehrbuch auf, ohne sich näher über dieselbe auszusprechen.

Fed. Schmitz [2]) stimmt in seiner Abhandlung „über das Fibrovasalstystem im Blüthenkolben der *Piperaceen* Sanio bei und sucht durch seine Ausführungen über den Gefässbündelverlauf im Blüthenkolben der *Piperaceen*, der allerdings, vom Gefässbündelverlauf des vegetativen Sprosses einigermassen abweicht, die Lehre Sanio's zu stützen.

Die Bedenken, welche Herr Professor Dr. von Nägeli gegen die Schlüsse, welche Sanio aus den Ergebnissen seiner Arbeit gezogen hatte, hegte, bestimmton mich auf seinen Rath hin den Gefässbündelverlauf der *Peperomieen* einer erneuten Untersuchung zu unterziehen und wo möglich bei den von Sanio nicht näher in Betracht gezogenen *Pipereen* Thatsachen zu finden, die über die berührten Verhältnisse nähere Aufschlüsse zu geben im Stande wären. Für die Ausführung meines Vorhabens stand mir das mit Rücksicht auf *Piperaceen* besonders reichhaltige Material des Münchner kgl. bot. Gartens zu Gebote, so dass ich die günstigsten Objecte für meine Untersuchung auswählen konnte. —

Für die vorliegende Arbeit ergibt sich mir von selbst folgende Eintheilung. Ich musste in das Bereich meiner Untersuchung ziehen:

1. Die Anatomie des Stammes der *Piperaceen* mit besonderer Berücksichtigung der *Pipereen*, (im Anschlusse an die anatomischen Verhältnisse des Stammes werde ich in möglichster Kürze auch den Bau der Wurzel dieser Pflanzenklasse darlegen).

---

[1]) Sachs, Lehrbuch der Botanik, über das nachträgliche Dickenwachsthum der Stämme und Wurzeln. IV. Aufl. Seite 139.

[2]) Dr. Fed. Schmitz. „Das Fibrovasalsystem im Blüthenkolben der *Piperaceen*.

2. Den Hapttheil meiner Abeit wird der Gefässbündelverlauf im Stamme und die Entwicklungsgeschichte der Gewebesysteme und der Fibrovasalstränge ausmachen. Daran schliesst sich 3. die Vergleichung der sich ergebenden Resultate mit den Behauptungen Sanio's und anderer Forscher. —

Was die einschlägige Literatur anbelangt, so verweise ich auf den erschöpfenden und ausführlichen Bericht Sanio's hierüber, und ich habe wohl nicht nöthig, mich noch näher damit zu befassen; wo ich es jedoch für nothwendig erachte, werde ich die Resultate der Arbeiten einzelner Autoren einer Prüfung unterwerfen. —

I.

Anatomie des Stammes und der Wurzel der Piperaceen.

Mit Rücksichtnahme auf den inneren Bau lassen sich die *Piperaceen* in zwei Gruppen theilen, in die *Peperomieen*, krautartige Gewächse, welche auf dem ganzen Querschnitte im Grundgewebe zerstreut liegende Gefässbündel besitzen, und in die *Pipereen*, mehr holzartige Pflanzen, bei welchen die peripherischen Gefässstränge zu einem geschlossenen Gefässbündelring vereinigt sind, während die im Marke liegenden Fibrovasalstränge isolirt bleiben. Die *Peperomieen* nähern sich hiemit bezüglich der Anordnung der Gefässstränge dem Typus der Monocotylen, während die *Pipereen* sich dem Typus der Dicotylen anschliessen.

Dieser natürlichen Gruppirung zu Folge behandle ich die *Peperomieen* und *Pipereen* getrennt, was um so mehr geboten erscheint, als Sanio die Anatomie von *Peperomia blanda* ziemlich ausführlich besprach, und ich mich im wesentlichsten darauf beschränken kann, die von mir beobochteten neuen Thatsachen den Resultaten Sanio's anzufügen; die Wachsthumsverhältnisse und den Bau der *Pipereen* dagegen muss ich einer eingehenden Besprechung unterziehen, da Sanio sich nicht näher damit befasste und selbst durch Unger [1]), der über *Piperaceen* eine ziemlich ausführliche Arbeit geliefert hat, die Anatomie eine besondere Würdigung nicht fand.

---

[1]) Unger. Ueber den Bau und das Wachsthum des Dicotyledonen-Stammes. §. 38. f. f.

I. *Peperomieen.*

Sanio hat bei der Darstellung der Anatomie der *Peperomieen* *Peperomia blanda* näher beschrieben; leider konnte ich mir die nämliche Pflanze für meine Untersuchung nicht verschaffen. Im allgemeinen kann ich die von Sanio aufgeführten Ergebnisse bezüglich des anatomischen Baues durch meine eigene Untersuchung an 10 Pflanzen dieser Gattung bestätigen. Zur Darlegung des Baues bei den *Peperomieen* wähle ich *Peperomia variegata* R. et Pav.

Da es nicht in meiner Absicht lag, auf den Zellinhalt nach der ausführlichen Beschreibung desselben von Sanio näher einzugehen, so suchte ich durch Behandlung mit Kalilauge und Salzsäure die Schnitte möglichst durchsichtig zu machen; in Folge dieser Operation quellen die Stärkekörner, und die Krystalle werden in den feineren Schnitten regelmässig gelöst. Das Verfahren, welches ich dabei einschlug, war, dass ich die Schnitte eine Minute lang in nicht allzu verdünnter Kalilauge liegen liess und sie dann für eine ebenso lange Zeit in Salzsäure legte; damit erhielten die Präparate fast regelmässig die wünschenswerthe Durchsichtigkeit. —

Ein Querschnitt durch ein älteres Internodium zeigte, dass bei *Peperomia variegata* die Epidermis aus zwei Zellschichten besteht, was sich aus der genau radialen Lage der Zellen erschliessen lässt.

Dass die inneren Epidermiszellen unzweifelhaft durch tangentiale Theilung aus der ursprünglichen Epidermiszelle sich bildeten, habe ich auf Querschnitten durch jüngere Internodien beobachtet. Es besteht die Epidermis in jüngeren Stadien aus nur einer Zellschicht und nur hie und da sieht man, wie eine Epidermiszelle sich bereits in zwei durch eine tangentiale Längswand getheilt hat; die daneben liegenden noch ungetheilten Epidermiszellen nehmen in radialer Richtung denselben Raum ein, wie die beiden Tochterzellen der ursprünglichen Epidermiszelle. Eine aus zwei Zellschichten bestehende Epidermis fand ich bei dieser Pflanzengattung ausserdem noch bei *Peperomia amplexifolia* Dietr., *Pep. brachyphylla* Dietr., *galioides* Kunth., *urocarpa* Fi. et M., *obtusifolia* Dietr., und *inaequalifolia*. Nach Sanio besitzt auch *Peperomia blanda* eine doppelte Epidermis. Bei *Pep. rubella* sah ich nur eine einschichtige Epidermis.

Wo Phellogenbildung bereits aufgetreten war, wie z. B. bei *Pep. variegata*, bemerkte ich, dass dieselbe stets in der äusseren

Epidermiszelle ihren Anfang nimmt und von da nach innen fortschreitet.

Unmittelbar an die Epidermis schliesst sich das Collenchym an, welches bei allen *Peperomieen* einen ununterbrochenen Ring bildet; je nach der Dicke des Stammes ist das Collenchym mehr oder weniger mächtig; bei *Pep. variegata*, welche den dicksten Stengel besitzt, umfasst es 6—8, bei den kleinen Pflanzen, wie *Pep. rubella*, *galioides* nur 3, seltener 4 Zellenreihen. In älteren Stämmen, wenn namentlich in Folge des Dickenwachsthums die Collenchymzellen in tangentialer Richtung eine Strekung erfahren, beobachtet man nicht selten eine Theilung durch radial gestellte Längswände; *Pep. brachyphylla*, von welcher ich mir einen verhältnissmässig sehr alten Stamm verschaffen konnte, zeigte solche Theilungen im Collenchym ziemlich häufig.

Um mir über Länge und Natur der Collenchymzellen Kenntniss zu verschaffen, machte ich durch ein älteres Internodium bei *Peperomia variegata* Längsschnitte. Wie Sanio richtig in seiner Arbeit bemerkt, besitzt das Collenchym im Vergleiche mit den besonders in den Ecken verdickten Längswänden zarte Querwände. Soviel mir behannt ist, sind bei verdickten Zellen stets die ursprünglichen Längs- und Querwände gleich ausgebildet, nur nächträgliche Querwände, wie man sie beim dickwandigen Bast und bei den Holzzellen (Libriform) nicht selten beobachtet, sind weniger stark verdickt und desshalb auch als sekundäre Wände zu erkennen; der Umstand ferner, dass auch die nachträglichen Längswände, wie ich sie im Collenchym bei *Pep. brachyphylla* sah, nicht stärker verdickt sind als die zarten Querwände, brachte mich auf den Gedanken, dass die ursprünglichen Horizontalwände der Collenchymzellen nicht identisch seien mit den zahlreichen, zarten Querwänden. Bei genauerer Beobachtung sah ich denn auch, dass die ursprünglichen Querwände, ebenso wie die Längswände, stark verdickt und bei langen Internodien in Folge des beträchtlichen Längenwachsthums der einzelnen Zellen bedeutend schief gestellt sind und verjüngt endigen, d. h. dass die ursprüngliche Collenchymzelle prosenchymatisch geworden ist. Für die prosenchymatische Natur des Collenchyms spricht ferner noch der Umstand, dass die seltneren und besonders schwer zu erkennenden Poren in der Richtung der Längsaxe der Zellen spaltenförmig in die Länge gezogen erscheinen. Diese Verhältnisse machen es unzweifelhaft, dass das Collenchym seiner Natur nach prosenchymatich ist, wie ich diess bei allen von mir untersuchten *Piperaceen* auch gefunden habe, und dass die zarten horizontalen Querwände erst später entstehen, wodurch dem Collenchym allerdings ein parenchymatisches Aussehen verliehen wird. Längsschnitte durch die auf einander folgenden jüngsten Internodien zeigen den Uebergang des ursprünglichen Parenchyms in Prosenchym deutlich. Bezüglich der Länge der prosenchymatischen Collenchymzelle und ihrer Zuspitzung der Enden will ich bemerken, dass beide Umstände von der Länge der Internodien abhängig sind. Sind die Internodien sehr kurz, so ist das Collenchym von echten Parenchym kaum zu unterscheiden.

Im Stamme der *Peperomieen* beobachtete ich nur prosenchymatisches Collenchym. Bei Besprechung der *Pipereen* werde ich Gelegenheit finden, nochmals auf diesen Punkt zurückzukommen.

Innerhalb des Collenchyms füllt den ganzen Stamm durch aus gleichartiges Grundgewebe aus, das aus dem Meristem des Scheitels sich bildet und welches besonders in älteren Stadien durch Theilung nach allen Richtungen hin sich vermehrt. Bei der vollkommenen Gleichartigkeit des Grundgewebes scheint mir eine Trennung in Mark und Rinde ungerechtfertigt, da sich eine Grenze nicht ziehen lässt.

In diesem Grundgewebe liegen zerstreut die Gefässbündel, deren Zahl sowohl in den einzelnen Internodien derselben Pflanze, wie Sanio und Unger richtig bemerken, als auch ganz besonders bei den verschiedenen Arten, wechselt. Mit Rücksicht auf den letzeren Punkt kann im Allgemeinen als Regel aufgestellt werden, dass die Zahl der Stränge mit der Grösse des Stengelumfanges der einzelnen Pflanzen zunimmt; allein selbst diese so natürliche Regel erleidet eine Ausnahme gerade bei *Peperomia variegata*. Während ein Internodium von *Peperomia incana* bei 8 mm. Durchmesser 31 und von *Pep. amplexifolia* bei 8½ mm. Durchmesser sogar 42 Stränge besitzt, hat. *Pep. variegata* bei einem ebenso grossen Durchmesser nur 15 Gefässbündel. Für die übrigen Arten dieser Gattung gilt obige Regel. Die durch gleichartiges Grundgewebe von einander getrennten Gefässstränge stehen in mehr oder weniger unregelmässigen Kreisen; bei den meisten *Peperomieen* lassen sich zwei Kreise unterscheiden; so haben *Peperomia galioides*, *Pep. rubella* und *brachyphylla* z. B. deren zwei, *Pep. variegata* auch meist zwei, seltener drei, *Pep. incana* und *obtusifolia* lassen 4—5, allerdings ziemlich unregelmässige Kreise erkennen.

Die Bündel der einzelnen Kreise alterniren meist mit einander, besonders wenn bloss zwei Kreise sich finden. Die Angabe Sanio's in Betreff der Anordnung und Lage des Xylems und Phloëms, dass nemlich das Xylem der Axe, das Phloëm der Peripherie zugekehrt sei, kann ich für die *Peperomieen* bestätigen; ebenso stimme ich Sanio bezüglich der von ihm angeführten Thatsache bei, dass jeder einzelne Gefässbündel von einer Scheide dünnwandiger Zellen umkleidet ist, welche da, wo sie das Phloëm umgeben, kleiner sind als da, wo sie das Xylem umschliessen.

Ferner kann ich bestätigen, dass die Zellen der Gafässbündelscheide, aus dem Procambium entstehend, zuerst in Dauergewebe übergehen. Ausserhalb der nie fehlenden Gefässbündelscheide beobachtete ich bei einigen *Peperomieen* eine Schutzscheide (Caspary [1]), Strangscheide Sachs). Dieselbe zeichnet sich bekanntlich durch einen auf dem Querschnitte erscheinenden dunklen Punkt in den an einander grenzenden radialen und horizontalen Wänden ihrer Zellen aus, der durch das Ineinandergreifen der gewellten Membran erzeugt wird. Da hierüber Sanio nichts erwähnt, scheint sie sich bei *Peperomia blanda* nicht zu finden. Diese Schutzscheide, wohl zu unterscheiden von der bereits erwähnten Gefässbündelscheide, gehört unzweifelhaft zum Grundgewebe, wie sich stets sowohl im Stamme als ganz besonders in der Wurzel, wo sie vorkommt, nachweisen lässt. Die Schutzscheide nun, welche sich bei den *Pipereen* fast ausnahmslos findet, zeigt bei den *Piperaceen* das eigenthümliche, dass sie entweder um den ganzen Gefässbündelkreis (*Pipereen*), oder den einzelnen Gefässbündel ganz herumgeht (*Peperomieen*), oder aber bloss die ausserhalb des Xylems liegende Partie des Gefässbündels, also Phloëm und Cambium umschliesst; sie stellt mithin in diesem Falle einen Halbkreis dar. Ganz umschliesst die Schutzscheide den Gefässbündel bei *Pep. rubella* und *Pep. obtusifolia*; eine partielle nur Phloëm und Cambium umschliessende Schutzscheide beobachtete ich bei *Peperomia urocarpa*, *inaequalifolia* und *arifolia* (var. *argentea*) die übrigen von mir näher untersuchten Pflanzen dieser Gattung nemlich *Pep. incana*, *galioides*, *variegata*, *brachyphylla* und *amplexifolia* besitzen eine Schutzscheide nicht.

---

[1] Caspary; Die Hydrilleen. Pringsheims Jahrbücher für wiss. Bot. I. B. 3. H. S. 441 ff.

Ich gehe nun zur Betrachtung der Gefässbündel selbst über. In der Regel sind die Gefässbündel des äusseren Kreises mächtiger entwickelt als die des inneren, doch machen hievon *Peperomia brachyphylla*, *rubella* und *galioides* eine Ausnahme; der Grund hiefür wird sich bei der Beschreibung des Gefässbündelverlaufes zeigen; einstweilen will ich nur bemerken, dass er in der geringen Zahl der markständigen Stränge zu suchen ist. Wie schon bemerkt, kann man sagen, dass da, wo zwei Gefässbündelkreise sind, die Stränge des äusseren und inneren Kreises mit einander alterniren; sind mehr als zwei Kreise vorhanden, so stehen die Stränge des 1. und 3. und des 2. und 4. Kreises, in der Regel wenigstens, in radialen Reihen. Jedenfalls lässt sich eine gewisse Gesetzmässigkeit in der Anordnung nicht verkennen, die denn auch im Laufe meiner Darstellung ihre Erklärung finden wird. Wie Sanio richtig bemerkt, nimmt die Zahl der Stränge in den Gefässbündelkreisen in centripetaler Richtung ab.

Jeder einzelne Gefässbündel besteht aus Xylem und Phloëm; letzteres erreicht oft, wie es z. B. gerade bei *Pep. variegata* der Fall ist, eine verhältnissmässig bedeutende Ausdehnung. Im Phloëm lassen sich zwei differente Gewebe unterscheiden, ein zartwandiges, weitmaschiges oder auch collenchymatisch verdicktes Gewebe, welches Sanio mit dem Worte Bast bezeichnet, und ein engmaschiges, unmittelbar ausserhalb des Cambiums gelegenes dünnwandiges Gewebe, der dünnwandige Bast oder die „Leitzellen“ nach Sanio; ich werde letzteres Gewebe im Laufe meiner Abhandlung kurzweg Phloëm nennen.

Eine Verdickung des Bastes tritt aber nicht bei allen Pflanzen dieser Gattung ein und wo sie auftritt, ist sie collenchymatisch, d. h. die Zellen erscheinen in den Ecken stark verdickt, und die Substanz der Membran zeigt dasselbe Verhalten wie beim Collenchym. Einen derartigenBast fand ich, mehr oder weniger mächtig, bei *Peperomia variegata*, *amplexifolia*, *incana*, *obtusifolia*, *inaequalifolia* und *urocarpa*, also vorzüglich bei denjenigen Gewächsen, die einen dickeren Stamm besitzen. Bei den übrigen *Peperomieen* vertritt ein gegenüber dem eigentlichen Phloëm mehr weitmaschiges, zartwandiges Gewebe den Bast. Diese beiden, die Stelle des dickwandigen Bastes vertretenden Gewebearten sind prosenchymatisch und langgestreckt.

(Fortsetzung folgt.)

Zur Abwehr.

Von J. Reinke.

Soeben zurückgekehrt von einer siebenmonatlichen Forschungsreise im Auslande finde ich in Nr. 7 des laufenden Jahrgangs der Flora einen Artikel von Sachs, in welchem ich in Folge einer Publication von „Untersuchungen über Wachsthum“ [1]) in der botanischen Zeitung zum Gegenstande der gehässigsten persönlichen Angriffe und Verdächtigungen gemacht werde, welche zurückzuweisen ich für Pflicht halte, obwohl dieselben, was für den unpartheiischen Sachverständigen klar liegt, jeder sachlichen Basis entbehren. Ich bedaure diesen Schritt eines ehemaligen Lehrers um so mehr, als derselbe in solcher Hast und Ueberstürzung geschehen ist, dass Herr Sachs sich nicht einmal die Zeit gelassen hat, meine Arbeit zu Ende zu lesen, ehe er seine gereizte Polemik gegen mich begann.

Der Grund für die Ausfälle von Herrn Sachs gegen mich ist offenbar der, dass ich mir erlaubt habe, an den von ihm construirten Apparaten zur Messung der Verlängerung eines Pflanzenstengels Kritik zu üben; eine Kritik, die nicht zu umgehen war, und die ich absichtlich in eine so milde Form kleidete, als es die Sache nur erlauben wollte, um in keiner Weise zu verletzen.

Nun überhäuft mich Herr Sachs mit Vorwürfen; die schwersten derselben sind die der „leichtsinnigen Art, wie ich mit dem geistigen Eigenthum Anderer umspringe“ sowie der „Entstellung der vorliegenden Literatur.“

Die Thatsachen, auf welche Herr Sachs diese Anschuldigungen angeblich stützt, bestehen allein in dessen subjectiver Auffassung; folgende ruhige Darlegung des Sachverhalts wird dieselbe als hinfällig erscheinen lassen.

Sachs und ich haben verschiedene Beobachtungen über das Längenwachsthum angestellt und publicirt. Die chronologische Folge der Beobachtungen ist folgende: Nr. 1) Sachs erfand seinen Zeigerapparat, der eine Beobachtung des Wachsthums von 10 zu 10 Minuten gestattet und bei Versuchen eine Ungleichförmigkeit desselben in kurzen Zeiten ergab; vor April 1870. Nr. 2) Ich stellte eingehende Beobachtungen an über die Schwankungen der Wachsthumsintensität in kurzen Zeiträumen, unter Herrn Sachs Leitung und mit dessen Apparaten; von Ende April bis 14. Juli 1870. Nr. 3) Sachs untersuchte den Einfluss der Lufttemperatur und des Tageslichtes auf die stündlichen und täglichen Aenderungen des Längenwachsthums, besonders mit der selbstregistrirenden Modification seines Apparates; von Sommer 1870 an bis 1871 Nr. 4) Meine Untersuchungen von Sommer 1875.

---

[1]) Beim Niederschreiben meiner Arbeit in der bot. Zeitung konnte ich noch nicht wissen, dass es mir unmöglich sein würde, die Correctur davon selbst zu lesen. Daher haben sich leider eine Anzahl z. Th. sinnentstellender Druckfehler in dieselbe eingeschlichen, die ich demnächst in besonderem Verzeichniss berichtigen werde.

Soviel ich mich erinnern kann, ward Nr. 1 publicirt (in Sachs Lehrbuch) Anfang Juni 1870, dann Nr. 3 im December 1871 oder Januar 1872, gleich darauf Nr. 2 (in Verh. d. bot. Ver. für Brandenburg Jahrg. 1872 p. 1 ff.), so dass ich Nr. 3 nur noch bei der Correctur am Schluss citiren konnte; Nr. 4 im Februar dieses Jahres.

In meiner 1872 erschienenen Publication — Nr. 2 — der unter Herrn Sachs Leitung ausgeführten Beobachtungen heisst es pag. 4 folgendermassen:

„Sachs ist der Erste, welcher eine brauchbare Methode angegeben hat zur Bestimmung der relativen Geschwindigkeit des Längenwachsthums, wie es sich unabhängig vom Einflusse des Wechsels von Licht, Temperatur und Feuchtigkeit darstellt, zugleich auch zur Bestimmung, wie der Einfluss je eines dieser Agentien auf die Wachsthumserscheinungen einwirkt. — — — Zum Messen dient ein von Sachs construirter, sinnreicher Apparat, dessen Zusammensetzung nebst Abbildung derselbe in seinem Lehrbuche (2. Auflage pag. 632) publicirt hat. — — Herr Professor Sachs hatte sich durch eine Reihe vorläufiger Versuche davon überzeugt, dass die Intensität des Längenwachsthums keineswegs eine gleichförmige Bewegung sei; der Zuwachs eines Pflanzenstengels zeigt in gleichen Zeiträumen grosse Verschiedenheit, und zwar keine regellose, sondern eine regelmässige, periodisch wiederkehrende Steigerung und Minderung der Intensität. Diese interessante Thatsache durch eine grössere Reihe von Beobachtungen genauer festzustellen und zu begründen, dazu ward ich von Herrn Professor Sachs angeregt und sollen die folgenden Blätter einige kurze Mittheilungen über die dabei gewonnenen Resultate bringen, welche noch sehr der Vervollständigung bedürfen, da ich leider durch die Kriegsereignisse in meinen Arbeiten unterbrochen ward.“

In diesem Satze glaube ich die Priorität von Sachs vorläufigen Beobachtungen in der correctesten Weise gewahrt zu haben. Nun wirft mir Sachs vor, es stünde mit diesem früheren Urtheil in Widerspruch folgender Satz meines letzten Aufsatzes in der botanischen Zeitung: „Der erste, welcher sich dieser Methode (d. h. der Zeigerwelle) zum Messen der Zuwachse bediente, scheint Weiss gewesen zu sein“ und sagt wörtlich (Flora 1876 p. 111): „und dennoch nennt er (d. h. Reinke) ohne Weiteres Weiss den ersten, der eine Zeigerwelle zur Messung des Wachsthums benutzt habe.“ Letzteres ist doch eine eifache Verdrehung meiner von Herrn Sachs selbst ganz richtig citirten Aeusserung, wo ich sage, Weiss schiene zuerst eine Zeigerwelle angewandt zu haben, und dass mir sein „Zeigerapparat“ eine Zeigerwelle zu sein scheint, folgere ich aus dem Umstande, dass man in der Mechanik einen Zeiger in der Regel als Zeigerwelle zu verwenden pflegt, die durch Trieb oder Schnür bewegt wird. 1) Uebrigens ist der ganze Widerspruch in meinem Zuerkennen der Priorität ein erfundener, der dadurch zu Stande kommt, dass Sachs (l. c. p. 111 Zeile 10—12) mich unvollständig citirt, indem er die von mir oben hervorgehobenen Worte: „wie es sich unabhängig vom Einflusse des Wechsels von Licht, Temperatur und Feuchtigkeit darstellt, u. s. w.“ fortlässt, wodurch natürlich der Sinn des Ganzen ein völlig anderer wird.

Ferner zeigt sich Sachs überrascht, dass ich in meiner letzten Publication zuerst von meiner früheren Arbeit spreche und dann erst von den in der That ganz beiläufigen Ausserungen von Sachs über die Schwankungen des Wachsthums in kurzen Zeiten in dessen Arbeit Nr. 3. und in der letzten Auflage seines Lehrbuches, welche letztere mir nur als seine neueste Ansicht über den Gegenstand von Interesse war. Nachdem in meiner ersten Veröffentlichung Nro. 2, wie das obige ausführliche Citat ergiebt, die Methode und die ersten Wahrnehmungen als geistiges Eigenthum von Sachs sicher gestellt waren, war in der That diese meine Arbeit Nr. 2 das historisch nächst liegende Substrat für weitere Bearbeitung der Frage nach den Wachsthums-Schwankungen in ganz kurzen Zeiträumen. Aber wenn dies auch nicht der Fall gewesen wäre, so enthielt meine Arbeit Nr. 2. die einzige nähere Behandlung dieser Schwankungen, die Bemerkungen darüber in der Arbeit von Sachs Nr. 3 sind und bleiben nur als gelegentliche zu qualificiren, sie sind möglichst unbestimmt gehalten und entbehren der Belege.

---

1) Diese Auffassung ist durch eine mittlerweile erfolgte Erklärung von Weiss als beseitigt anzusehen.

Endlich aber sollte meine Arbeit Nr. 4 eine nach verbesserter Methode ausgeführte Behandlung des Gegenstandes von Nr. 2 bringen, es war also natürlich, dass ich an diese anknüpfte.

Die oben bezeichneten Vorwürfe halte ich hiedurch für entkräftet.

Gegenüber diesen in der That unerquicklichen Anfeindungen wirkt die Schilderung, welche Herr Sachs von meinen Leistungen als Anfänger im Würzburger Laboratorium entwirft, recht erheiternd. Dennoch muss ich auch hierbei noch einen Augenblick verweilen, um einige unrichtige Insinuationen zurückzuweisen. So heisst es Flora l. c. pag. 109 unten: „Das Wenige, was er wirklich beobachtete, und was einfach eine Bestätigung des früher *von mir Gesehenen* war, kam denn auch *nur durch meine fortwährende* Nachhilfe zu Stande.“ Der wirkliche Hergang war dieser. Ich stellte mir nach den ersten, zur Orientirung unternommenen Versuchen die Frage: sind die in kurzen Zeiten beobachteten Schwankungen spontan oder inducirt? Diese Frage versuchte ich dadurch zu lösen, dass ich zwei Pflanzen gleichzeitig beobachtete, und Herr Sachs war so gütig meiner Bitte um Beschaffung eines zweiten Apparates zu willfahren. Dennoch kam ich zu keinem entscheidenden Resultat, was daran lag, dass die Apparate, wie ich jetzt einsehe, zu wirklich exacten Beobachtungen sich nicht eigneten. Fortwährend neckten mich dieselben, den einen Tag stimmten die Curven, den anderen Tag wieder nicht. — Dass Herr Sachs mir die Publication der gewonnenen Beobachtungen mündlich oder brieflich abgerathen habe, ist mir nicht erinnerlich; ich würde dieselbe wohl haben liegen lassen, um sie später zuvervollständigen, wenn ich nicht nach dem Kriege *gezwungen* gewesen wäre, möglichst rasch zu promoviren; *demgemäss* verwerthete ich diese Beobachtungen zu einer Dissertation.

Wenn ich nun vor sechs Jahren als Anfänger auf die Autorität von Herrn Sachs hin dessen Messungsmethoden für ausreichend in pflanzenphysiologischen Dingen ansah, so ist das allerdings kein Grund, dass *ich* auch bei *fortgesetzten* Studien in der Pflanzenphysiologie diese Ansicht für alle Zeiten fest halte sollte. Geschähe dies allgemein, so wäre kein Fortschritt in der Entwicklung des Einzelnen wie der Wissenschaft möglich. Ich erkannte in den letzten Jahren, um verschiedene physiologische Fragen mit Erfolg in Angriff nehmen zu können, die Nothwendigkeit, genaue Messapparate zu construiren. Beim Entwurf und dann im Besitz dieser Apparate — die, sobald es meine Zeit erlaubt, in einer ganz anderen Richtung arbeiten werden — übersah ich nun erst voll die Unzulänglichkeit der von Sachs befolgten Methoden; deswegen nahm ich die alten Untersuchungen von Neuem auf, und gelangte zu den in der botanischen Zeitung mitgetheilten Resultaten.

Es ist beklagenswerth, wenn die wenigen Pflanzenphysiologen, die es giebt, anstatt in gemeinsamer Arbeit ihrem Ziele zuzustreben, ganz unnöthig auf das leidenschaftlichste sich anfeinden, nicht persönlichem Ehrgeize sollen wir dienen sondern der Wissenschaft. Ich bedaure meinen Conflict mit Herrn Sachs um so mehr, als ich in vollster Anerkennung und Achtung vor seinen Verdiensten keine Spur von Odium auf seine Arbeiten wälzen wollte oder gar mich auf Kosten seines Ruhmes bereichern, wenn ich die von ihm construirten Apparate für ungenügend erklärte. Ich glaube nicht, dass die Ehre Malpighis oder Leeuwenhöcks darunter leidet, wenn man constatirt, dass es später bessere Mikroscope gab, als jene, hochverdienten Männer besassen und dass es, um die Fortschritte der heutigen Wissenschaft zu erringen, solcher verbesserter Mikroscope bedurfte.

Ein derartiger Angriff, wie der von Herrn Sachs gegen mich gerichtete, bedurfte der schneidigsten Zurückweisung. Jeden aber, der sich für diesen Conflict interessiren sollte, bitte ich die betreffende Literatur selbst durchzusehen, und bin fest davon überdzeugt, dass derselbe bei unpartheiischem Urtheil meiner hier gegebenen Darlegung beitreten wird.

Göttingen, 17. April 1876.

Zusatz.

In Nr. 12 der Flora hat mein Gegner seine Angriffe inzwischen auch auf die von mir angewandten Beobachtungsmethoden und die dadurch erzielten Resultate ausgedehnt. Die Beschaffenheit dieser Angriffe überhebt mich der Mühe, dieselben hier detaillirt zu widerlegen.

Herr Sachs entwirft ein völlig entstellendes Zerrbild meiner Versuche, um dasselbe dann zu bekämpfen; nur ein ein paar allgemeine Bemerkungen mögen noch Raum finden. Herr Sachs bemüht sich, die von mir angewandten Methoden als unsinnig hinzustellen und dadurch die Werthlosigkeit meiner Zahlen zu erweisen. Hierbei urtheilt derselbe über meine Apparate und deren Leistungen mit ebensoviel Verständniss, folglich Berechtigung, wie ein Blinder von Farben. Es möge hier nur hervorgehoben werden, dass die empirische Prüfung meiner Apparate, davon einer 10 mal, der zweite 100 mal, der dritte 360 mal vergrössert, auf das sorgfältigste durchgeführt wurde (und zwar u. A. auch mittelst Mikrometerschraube, wozu jedes gute Mikroscop-Stativ sich eignet); es wurden wiederholt Rollen der Apparate neu gearbeitet, ehe eine völlig befriedigende Leistung hinsichtlich der Genauigkeit erzielt war. Zu dem von mir angewandten Maass von Empfindlichkeit entschloss ich mich nach reiflicher Ueberlegung unter Berücksichtigung der in der Physik gebräuchlichen Apparate.

Herr Sachs bedient mit Vorliebe sich des Kunstgriffs, dagegen zu polemisiren, dass ich den Zuwachs einer Pflanze um 1 Mikromillimeter habe messen wollen.

Hierauf wird nun in der ganzen Abhandlung nicht das geringste Gewicht gelegt, sondern da Apparat Z das Ablesen von Mikromillimetern mit hinreichender Genauigkeit gestattet, so wurden die Zahlen in Mikromillimetern notirt. Herr Sachs weiss aber aus der Lectüre meiner Abhandlung recht wohl, dass es z. B. für den Nachweis der spontanen Schwankungen, für welchen viertelstündliche Messungen bereits entschieden, sich um viel grössere Werthe handelt; zu seiner Beruhigung mag derselbe in Columne Z die Einer ganz weglassen, das Resultat wird dadurch nicht wesentlich geändert. Um die directe Wachsthumsbewegung, wie sie an *Scirpus* (ausserdem an *Cyperus Papyrus* und *Helianthus* in ganz gleicher Weise, wie ich nachträglich beobachtete,) für das Auge unmittelbar wahrnehmbar hervortrat, dem Leser wenigstens einigermassen anschaulich zu machen, ist der von mir benutzte Weg ebenfalls völlig ausreichend.

Im Uebrigen erkläre ich, dass ich auf eine fernere derartige, unqualificirbare Polemik, wie sie Herr Sachs gegen mich einzuschlagen beliebt, nicht weiter antworten werde; um so lieber bin ich bereit, in jede sachgemäss gehaltene Discussion über meine Arbeiten einzutreten, aus welcher ich ein für die Wissenschaft erspriessliches Resultat abzusehen vermag. Da ich von Unfehlbarkeitsdünkel mich frei weiss, so bin ich überzeugt, dass ein in Ausbildung und Anwendung der Methoden überlegener, in der Combination der wahrgenommenen Thatsachen geschickterer Beobachter als ich im Stande sein wird, die Auffassungen, zu welchen ich gelangte, zu ergänzen oder zu berichtigen. Allein fordern darf ich von jedem Fachgenossen, dessen abweichendem Urtheil ich mich unterwerfen soll, dass derselbe die von mir angewandten Methoden wirklich kennt, d. h. ihre Leistungsfähigkeit aus eigener Erfahrung übersieht, und zweitens, dass er mir mit positiven Beobachtungen entgegentritt, deren Correctheit ich anerkennen muss. Jeden dabei erzielten Fortschritt in Methode und Erkenntniss werde ich, gleichviel ob dadurch von mir gewonnene Vorstellungen bestätigt oder widerlegt werden, mit Befriedigung aufnehmen.

Wichtig für Forstwirthe, Botaniker und Gartenfreunde!

Im Verlage von **E. Morgenstern** in Breslau ist soeben erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Jahrbuch des Schlesischen Forstvereins für 1875. Herausgegeben von Ad. Tramnitz, Königl. Preuss. Oberforstmeister. Preis Mk. 6,00.

Das Jahrbuch des Schlesischen Forstvereins nimmt durch den Werth der darin veröffentlichten wissenschaftlichen Arbeiten seit langer Zeit einen hervorragenden Platz in der forstlichen Literatur ein. — Um den Käufern des neuen Jahrgangs auch die Anschaffung der früheren, deren Zahl 35 beträgt, zu erleichtern, werden letztere, soweit der geringe Vorrath reicht, zu bedeutend ermässigten Preisen abgegeben.

Als Separatabdrücke aus dem Jahrbuche sind besonders verkäuflich:

Ueber Inschriften u. Zeichen in lebenden Bäumen. Von Professor Dr. H. R. Goeppert, Geh. Medicinalrathe und Director des botanischen Gartens in Breslau. Mit 5 lithographirten Tafeln. Preis Mk. 1,25.

Nachträge zu der Schrift: Ueber Inschriften und Zeichen in lebenden Bäumen, sowie über **Maserbildung.** Von Prof. Dr. Goeppert, Geh. Medicinalrathe. Mit 3 lithographirten Tafeln. Preis Mk. 0,60.

Ueber die Folgen äusserer Verletzungen der Bäume, insbesonders der **Eichen und Obstbäume.** Ein Beitrag zur Morphologie der Gewächse. Von Prof. Dr. Goeppert, Geh. Medicinalrathe. Mit 56 Holzschnitten und einem Atlas mit 10 lithographirten Tafeln in Folio. Preis Mk. 9,00.

Der Name des berühmten Herrn Verfassers, sowie die Wichtigkeit des behandelten Gegenstandes werden gewiss die Aufmerksamkeit aller Fachmänner auf diese bedeutenden Arbeiten lenken.

Die durch Pilze erzeugten Krankheiten der Waldbäume. Für den deutschen Förster von Dr. phil. Robert Hartig, Professor der Botanik an der Forstakademie zu Neustadt-Eberswalde. 2. Auflage. Preis Mk. 0,50.

Schneideln und Aufasten. Von Ad. Tramnitz, Königl. Preuss. Oberforstmeister. Mit 20 in den Text gedruckten Abbildungen. Preis Mk. 1,50.

Herbariums-Verkauf.

Ein wohlgeordnetes, vortrefflich erhaltenes Herbarium von circ. 20000 Species, enthaltend die Phanerogamen der deutschen Flora nahezu vollständig (darunter auch die in neuester Zeit aufgestellten Species), die Flora der deutschen und schweizer Alpen, zahlreiche Collectionen aus ausserdeutschen Ländern, botanischen Gärten u. s. w. von Kryptogamen besonders Farrn und Laubmoose, darunter viele Originalexemplare der ersten Bryologen, die Lebermoose mit den vollständigen Rabenhorst'schen Species hepat., ist unter günstigen Bedingungen zu verkaufen. Reflectanten belieben sich zu wenden an Seminaroberlehrer O. Burbach in Gotha.

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

48. Verhandlungen der naturf. Ges. zu Freiburg i. B. Bd. VI. Hft. 4. 1876.
49. 4 Abhandlungen von Prof. M. Anzi in Como.
50. Sulla Vegetazione dell' Isola die Veglia di Muz. Cav. Tommasini. Trieste 1875.
51. Sitzungsbericht der k. böhmischen Ges. d. Wiss. in Prag. Jahrg. 1875.
52. 2 Abhandlungen von Dr. L. Celakovsky in Prag.
53. Dr. J. Wiesner, die natürlichen Einrichtungen zum Schutze des Chlorophylls der lebenden Pflanze. Wien, 1876.
54. Smithsonian Report for 1873—1874. Washington 1874—1875.
55. Transactions of the Academy of Science of St. Louis. Vol. III. Nr. 2. 1875.
56. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 1874.
57. U. S. Geological Survey of the Territories. Miscellaneous Publications Nr. 1. Washington, 1875.
58. — Report, Vol. VI. Washington 1874.
59. Boston Society of Natural History. Memoirs Vol. II. P. 3. Nr. 3, 4, 5. 1874. P. 4. Nr. 1. 1875.
60. — Proceedings Vol. XVI und XVII. 1874—1875.
61. Dr. E. Stizenberger, Index Lichenum hyperboreorum Sangallensis 1876.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei
(F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

59. Jahrgang.

N° 22. Regensburg, 1. August 1876.

Inhalt. Johann Ev. Weiss: Wachsthumsverhältnisse und Gefässbündelverlauf der Piperaceen. (Fortsetzung). — Literatur: W. Ph. Schimper: Synopsis Muscorum europaeorum.

Wachsthumsverhältnisse und Gefässbündelverlauf der *Piperaceen*.

Inauguraldissertation von Johann Ev. Weiss.

(Fortsetzung.)

Betrachtet man die collenchymatisch verdickten Bastzellen auf dem Längsschnitte, so geben sie sich auch bezüglich der Poren als ächte Collenchymzellen zu erkennen; die Poren sind nemlich spaltenförmig und in der Richtung der Längsaxe in die Länge gezogen, stehen mithin longitudinal, gerade so wie ich es für das Collenchym angegeben habe. Dieser Bast bleibt während der ganzen Lebensdauer der Pflanze collenchymatisch, eine nachträgliche Umbildung in eigentlichen dickwandigen Bast findet nicht statt; eine ähnliche Bildung des Bastes fand Schwendener 1) auch bei *Phlox paniculata* und *Lycium barbarum*. Bei den *Peperomieen* stellen mithin das Collenchym und der collenchymatische Bast die specifisch mechanischen Zellen dar.

---

1) Mechanisches Princip im anatomischen Bau der Monocotylen. I. Cap.

Schwendener bezeichnet in seinem soeben citirten Werke als specifisch mechanische Zellen den dickwandigen Bast, das diesem gleichwerthige Libriform, und als schwächsten Repräsentanten, das Collenchym, und er suchte im Laufe seiner Abhandlung den Beweis zu liefern, dass Collenchym in Bast überzugehen vermag, je nachdem es das mechanische Princip verlangt. Das, was Schwendener zum Beweise für seine Theorie, dass nemlich das Collenchym den Bast vertreten und Collenchym in Bast überzugehen vermag, fand, ist in ganz ausgezeichneter Weise bei den *Piperaceen* zu beobachten. Vorerst will ich bezüglich der mechanischen Elemente für die *Peperomieen* die Thatsache konstatiren, dass ausser Collenchym und collenchymatischem Baste specifisch mechanische Zellen bei dieser Pflanzengattung nicht vorkommen, und dass diese beiden Elemente im geraden Verhältnisse zur Dicke des Stengels sich finden. —

Die zweite Gewebeart ausserhalb des Cambiums stellt das Phloëm dar, welches Sanio in seiner Arbeit „Leitzellen" nennt. Unter Phloëm verstehe ich alles dünnwandige, entweder vom Procambium oder vom eigentlichen Cambium (Reihencambium) gebildete Gewebe, welches aussen oft von dickwandigem Baste oder dessen Stelle vertretenden prosenchymatischen Elementen umschlossen wird. Soweit bei den *Peperomieen* das Phloëm vom Reihencambium gebildet wird, ist es weitmaschiger als das äussere, vom Procambium erzeugte Phloëm. Das Phloëm scheint nur aus Parenchym zu bestehen, da ich Prosenchym nie beobachtet habe. Den weitaus grössten Theil dieses Parenchyms machen die Siebröhren aus. In der schon wiederholt citirten Arbeit Sanio's bemerkt derselbe, dass er einmal eine Siebröhre bei *Peperomia blanda* gesehen zu haben glaubt, dass er sich aber nicht volle Gewissheit habe verschaffen können: ich habe gerade darauf Rücksicht genommen und kann als Thatsache hinstellen, dass ich bei allen von mir einer Untersuchung unterzogenen *Peperomieen* und *Pipereen* deutlich die Siebröhren gesehen habe, nicht nur auf dem Längsschnitte, sondern auch sehr häufig auf dem Querschnitte; die meist horizontal, seltener etwas schief stehenden Siebplatten sind gegenüber den Längswänden der Siebröhren stark verdickt und mit vielen kleinen Poren versehen; man muss übrigens, um die Siebplatten mit den Punkten deutlich zu sehen, eine 600 malige Vergrösserung anwenden. Fig. 1 meiner Abbildungen zeigt Siebröhren von *Pep. amplexifolia* auf dem Längs- und Querschnitte. —

Das Xylem der Gefässbündel besteht aus Gefässen und aus dünnwandigen, parenchymatischen Zellen; die Gefässe allein sind im Stamme der *Peperomieen* verholzt. Je nach der Grösse der Gefässbündel ist auch die Zahl der Gefässe verschieden; bei *Pep. variegata* zählte ich in einem Bündel 45 Gefässe; bei kleineren Strängen steigt natürlich diese Zahl nicht so hoch; manchmal finden sich, besonders bei kleineren Pflanzen nur wenige Gefässe. Es finden sich Ring-, Spiral-, Netz- und Treppengefässe, in sehr alten Internodien scheinen auch Uebergänge von Treppen- zu Porengefässen vorzukommen. Nachdem ich nun die den Gefässbündel zusammensetzenden Elemente besprochen, will ich mir nur noch erlauben, einzelne Bemerkungen bezüglich des Unterschiedes der zerstreuten Gefässbündel bei den Monocotylen und *Piperaceen* zu machen. Die zerstreuten Gefässstränge der *Peperomieen* und die zerstreuten, markständigen Stränge bei den *Piperaceen* unterscheiden sich wesentlich vom Gefässbündeltypus der Monocotylen durch das Reihencambium oder Cambium schlechthin; während nemlich die Gefässbündel der Monocotylen bekanntlich nie Cambium besitzen, also einzig und allein ein Produkt des Procambiums sind, tritt bei den zerstreuten Gefässbündeln der Dicotylen noch Cambium auf. Was das Dickenwachsthum der Gefässbündel bei den *Peperomieen* selbst betrifft, so kann ich konstatiren, dass sich selbst noch in sehr alten Stämmen die Thätigkeit des Cambiums zu erkennen gibt; bei *Pep. brachyphylla*, wo ich mir die ältesten Querschnitte verschaffen konnte und in den älteren Stadien aller *Peperomieen* lässt sich noch Theilung im Cambium, allerdings nicht sehr häufig, erkennen; man beobachtet an der Grenze von Phloëm und Xylem, also im Cambium, einzelne sehr zarte Zellwände; der Umstand, dass die Collenchymzellen sich in tangentialer Richtung strecken und dass auch das Grundgewebe durch allseitige Theilung sich vermehrt, spricht meiner Ansicht nach ebenfalls für das Dickenwachsthum der zerstreuten Gefässbündel. Würde nicht noch ziemlich spät Theilung im Cambium erfolgt sein, so müssten die Zellmembranen der dem Cambium zunächst liegenden Phloëmpartien ziemlich gleichmässig dick sein. Den schlagenden Beweis für das Dickenwachsthum der markständigen Stränge werde ich übrigens erst bei Darlegung der Verhältnisse im Stamme der *Pipereen* erbringen.

Damit wären die anatomischen Verhältnisse der *Peperomieen*, wie sie der Quer- und Längsschnitt durch ältere Internodien zeigt, im wesentlichsten dargelegt.

II. *Pipereen.*

A. Internodium.

Mit der Bezeichnung „*Pipereen*“ umfasse ich die zweite grosse Abtheilung der *Piperaceen*, welche einen durch rings herum gehendes Cambium geschlossenen peripherischen Gefässbündelkreis besitzen. Ich konnte von den Gattungen *Chavica*, *Piper* und *Artanthe* einzelne Pflanzen einer eingehenden Untersuchung unterziehen und bin durch Beiziehung von je einer Pflanze aus den Gattungen *Cubeba* und *Ottonia* zu der Ueberzeugung gelangt, dass auch die übrigen Gattungen mit Rücksicht auf den anatomischen Bau in den wesentlichsten Momenten mit den obigen Gattungen übereinstimmen.

Da in dem mir zugänglichen münchener botanischen Garten die *Cubeba*- und *Ottonia*-Arten nicht näher bestimmt waren, unterlasse ich es, mich eingehender mit ihnen zu befassen. Von den drei oben bezeichneten Gattungen untersuchte ich bezüglich des anatomischen Baues folgende Pflanzen näher:

Chavica Roxburghii Miq., *Chavica Betle* Miqu., *Artanthe cordifolia* Miqu., *Piper geniculatum* Sw., *Pip. bullatum* Pth., *Piper rivinoides* Kth., *Pip. Bredemeyeri* Jaqu., und *Pip. Carpunya* R. et Pav. Alle diese Pflanzen zeigen in anatomischer Hinsicht eine grosse Uebereinstimmung und nur in einzelnen, mit Rücksicht auf die vorliegende Frage minder wichtigen Punkten, findet sich eine Verschiedenheit, so namentlich bezüglich des Collenchyms und rücksichtlich der Zahl und Anordnung der Gefässbündel.

Auch hier wähle ich für meine Untersuchung eine ganz besonders regelmäsig gebaute Pflanze, nemlich *Chavica Roxburghii* und im Verlaufe der Darstellung dieser Pflanze bezüglich des anatomischen Baues werde ich an geeigneter Stelle den Unterschied derselben vom Baue der übrigen *Piperaceen* angeben. —

Die Epidermis stellte bei *Chavica Roxburghii* eine einfache Zellreihe dar; wenn auch hier zwischen Collenchym und Epidermis eine meist 1, selten 2 Zellreihen umfassende Aussenrinde liegt, (mit Beziehung auf das Collenchym bezeichne ich die Rinde ausserhalb des Collenchyms als Aussenrinde, die primäre Rinde innerhalb desselben als Innenrinde,) so lässt sich diese Rindenschicht gleichwohl nicht als durch Theilung der Epidermis gebildet erkennen; weder die Stellung zu den Epidermiszellen noch auch die Entwicklung lässt einen derartigen Schluss zu; vielmehr kann man in den jüngsten Stadien der Entwicklung der Gewebearten erkennen, dass diese Rindenschicht aus einer Zelllage entsteht, welche durch allseitige Theilung noch Collenchym nach innen bildet. Diese Aussenrinde nun ist bei den anderen *Pipereen* in grösserer Mächtigkeit vorhanden; so umfasst sie bei *Pip. bullatum* 5—6 Zellreihen; gewöhnlich sind in der Aussenrinde die Zellwände gleichmässig verdickt und erweisen sich dadurch, sowie durch den sehr häufigen Mangel an Intercellularräumen als von der Innenrinde einigermassen verschieden; *Pip. geniculatum* besitzt jedoch in geringer Menge auch in der Aussenrinde Intercellularräume.

Die Phellogenbildung beginnt bei *Chavica Roxburghii* und *Piper Carpunya* in der Epidermis, bei *Pip. geniculatum*, *bullatum* und *Artanthe cordifolia* in der unmittelbar innerhalb der Epidermis gelegenen Zellreihe.

Bei allen *Pipereen* findet sich Collenchym, mehr oder weniger mächtig, je nach der Dicke des Stammes; es stellt aber nicht immer einen ununterbrochenen Ring dar, wie bei den *Peperomieen*, sondern ist, wie z. B. bei *Chavica Roxburghii* durch Rindenpartien in einzelne Gruppen zertheilt. Ich bemerke ausdrücklich, dass diese Gruppen von Collenchym nicht etwa dadurch entstehen, dass in Folge des nachträglichen Dickenwachsthums einzelne Rindenzellen sich einschieben und sich nachher in tangentialer Richtung strecken, wodurch eine Trennung des ursprünglich geschlossenen Collenchymringes bewerkstelligt wird, welche Erscheinung man manchmal bei andern Pflanzen beobachten kann, sondern dadurch dass, wie ich bei *Chav. Roxburghii* auf das deutlichste gesehen habe, gleich vom Anfange an Collenchym nur in einzelnen Gruppen gebildet wird. Bezüglich der Collenchympartieen lässt sich da, wo nicht ein ununterbrochener Ring vorhanden ist, im allgemeinen rücksichtlich ihrer Lage erkennen, dass sie ausserhalb der Gefässbündel sich finden; machmal umschliesst eine Collenchympartie sogar mehrere Gefässstränge; seltener bemerkt man ausnahmsweise, dass eine Collenchympartie nur ausserhalb der grossen Markstrahlen liegt. — Das Collenchym besteht bei *Chavica Roxburghii* in älteren Stadien aus zwei heterogenen, wesentlich verschiedenen Elementen, nemlich aus dickwandigen Bastzellen und aus eigentlichen Collenchymzellen; biede Zellarten stehen aber in genetischem Zusammenhange. Querschnitte durch die jüngsten Internodien zeigen nemlich, dass alle Zellen des Collenchyms gleichartig sind; erst im 4. und 5. Internodium zeigt sich eine Differenzirung der Art, dass bei einzelnen Zellen die Membran von innen nach aussen eine Umwandlung von Collenchymsubstanz in Holzsubstanz erfährt, welch letztere sich sichtlich durch ein stärkeres Lichtbrechungsvermögen auszeichnet. Da, wo mehrere derart umgewandelte Zellen aneinander grenzen, bemerkt man sehr häufig noch die ursprüngliche Collenchymsubstanz als Intercellularmasse, besonders in den Ecken. Um den Unterschied dieser beiden Elemente auch auf dem Längsschnitte studiren zu können, machte ich durch die jüngsten auf einanderfolgenden Internodien eines Zweiges von *Chavica Roxburghii* Längsschnitte und fand dabei folgende Thatsachen. Ein Längsschnitt durch das zweitjüngste Internodium zeigte alle Collenchymzellen ganz gleichartig prismatisch, in der Richtung der Längsaxe gestreckt und parenchymatisch; aber schon im 3. Internodium gewahrte ich, dass die anfänglich horizontalen Querwände ein wenig schief wurden. Dieses Schiefwerden der Querwände dauerte fort bis zur vollständigen Ausbildung der Zellen, die offenbar mit dem Aufhören des Wachsthums der Internodien zusammenfällt. Sowohl die eigentlichen Collenchym-Zellen als auch die in Bast übergehenden Zellen werden prosenchymatisch. Die Bastzellen unterscheiden sich aber auf dem Längsschnitte von den Collenchymzellen noch wesentlich einmal durch die verdickte und verholzte Membran, dann durch die spaltenförmigen, linksschiefen Poren und endlich durch die nachträgliche Quertheilung; denn die dickwandigen Bastzellen theilen sich einmal, höchstens zweimal bei bedeutender Länge der Zellen, manchmal selbst gar nicht; bei den Collenchymzellen dagegen herrscht das Bestreben, sich durch nachträgliche Querwände zu theilen, in erhöhtem Grade vor. So theilten sich bei *Chavica Roxburghii* die Collenchymzellen meist durch 5—6 Querwände. Sowohl bei den dickwändigen Bastzellen als auch bei den Collenchymzellen erkennt man die secundären Querwände an ihrer Zartheit, während die verjüngt endigenden primären Wände ebenso stark verdickt erscheinen wie die Längswände. Eine derartige Metamorphose von Collenchym in dickwandigen Bast kann man nicht selten bei verholzten Pflanzen beobachten. Was nun die Lage dieser Bastzellen im Collenchym anbelangt, so liegen sie auf der inneren Seite desselben, entweder zerstreut zwischen den Collenchymzellen oder aber sie bilden einen fast ununterbrochenen Ring. Manchmal ist die Zahl dieser Bastzellen im Collenchym nur ganz gering, wie bei *Artanthe cordifolia* und *Chavica Betle*; in grösserer Menge finden sie sich in den inneren 2—3 Zellreihen des Collenchyms bei *Chav. Roxburghii* und *Pip. Bredemeyeri*. Bei *Pip. rivinoides* und *Pip. Carpunya* ist das Collenchym vollständig in dickwandigen Bast umgebildet, nur selten beobachtet man noch eine dazwischen oder besonders aussen gelegene Collenchymzelle. Bei *Pip. geniculatum* und *Pip. bullatum* erleidet das Collenchym eine derartige Umwandlung in Bast nicht. —

Die Innenrinde, welche mehr oder weniger mächtig sein kann, schliesst in den meisten Fällen mit einer Schutzscheide ab und grenzt ausserhalb der Gefässbündel an den Basttheil, zwischen zwei Gefässbündeln aber an die Cambiummutterzellen, da nur selten und auch dann meist nur rechts und links von den Gefässbündeln vom Procambium gebildete Zellen zwischen Rinde und Cambiummutterzellen liegen.

Wie bei den *Peperomieen* findet sich auch bei den *Pipereen* meist eine Schutzscheide und zwar geht sie, einen Kreis bildend, entweder um den ganzen Gefässbündelring herum oder sie umgiebt als partielle Schutzscheide nur das Phloëm der Gefässbündel, und den ausserhalb desselben gelegenen dickwandigen Bast oder dessen stellvertretende Elemente. Den ganzen Gefässbündelkreis umgibt sie bei *Chavica Roxburghii*, *Chav. Betle*, *Pip. Bredemeyeri*, *geniculatum*, *bullatum* und *Artanthe cordifolia*; bei *Pip. Carpunya* geht sie nur um den dickwandigen Bast und um das Phloëm; bei *Pip. rivinoides* sah ich eine Schutzscheide nicht. Die im Marke zerstreuten Gefässbündel besitzen bei den untersuchten *Pipereen* keine Schutzscheide, während ich sie bei den *Peperomieen*, wie erwähnt, auch um die markständigen Stränge sah. Um in Betreff der Schutzscheide zum Abschlusse zu kommen, will ich bemerken, dass ich sie in den Wurzeln der *Peperomieen* und *Pipereen* ebenfalls fand; dagegen ist sie in den stark angeschwollenen Stengelknoten von *Pip. Carpunya* und *geniculatum* nicht zu finden. Nachdem ich so das Verhältniss der Schutzscheide in Stamm und Wurzel studirt hatte, war es mir interessant, auch die Gefässbündel der Blätter und Blattstiele bezüglich dieser eigenthümlichen Zellschicht zu untersuchen: allein obwohl ich 8 Pflanzen, theils *Peperomieen*, theils *Pipereen* einer eingehenden Untersuchung unterzog, nemlich *Chavica Roxburghii* und *Chav. Betle*, *Pip. Carpunya*, *geniculatum* und *Bredemeyeri*, *Peperomia rubella*, *arifolia* und *Pep. brachyphylla* (letztere besitzt auch im Stamme eine Schutzscheide nicht), so konnte ich in den Blättern und Blattstielen eine Schutzscheide nicht sehen;

sie ist in ihrem Vorkommen folglich auf Stamm und Wurzel beschränkt. — Ich wende mich nunmehr zur Beschreibung der Gefässbündel der *Pipereen.* Da Sanio in seiner Abhandlung auf den anatomischen Bau der *Pipereen* wegen Mangel an Materal nicht näher einging, so dürfte es angezeigt erscheinen, dass ich auf diese Verhältnisse besondere Rücksicht nehme und so gut es geht, einen Vergleich bezüglich des Gefässbündelbaues der einzelnen *Pipereen* ziehe. Ausführlich jedoch werde ich wie bisher *Chav. Roxburghii* behandeln.

(Fortsetzung folgt.)

Literatur.

Schimper, W. Ph.: Synopsis Muscorum europaeorum praemissa introductione de elementis bryologicis tractante. Vol. I. Introductio. Accedunt tab. VIII typos genericos exhibentes. Vol. II. Specierum descriptio. Editio secunda valde aucta et emendata. Stuttgartiae, E. Schweizerbart (E. Koch). 1876. Mark 28,00.

Nachdem der berühmte Verfasser der Palaeontologie végétale das grossartige Werk vollendet hat, veröffentlicht er bald darauf die neue Bearbeitung seiner klassischen Synopsis der europ. Laubmoose, in der wir einen lang ersehnten Freund vor allen Dingen herzlich begrüssen. Anlage und Ausstattung sind der 1. Auflage gleich.

Vol. I. (130 S.) giebt in der Einleitung (4 Cap.) eine Darstellung der organographischen und morphologischen Elemente der Laubmoose, darauf folgen im 2. Theile (4 Cap.) Betrachtungen über die Lebensbedingungen, Wohnörter und die geographische Verbreitung dieser Gewächse nach Zonen und Regionen, ferner im 3. Theile eine Uebersicht der Moossysteme von Hedwig, Bridel und C. Müller und eine ausführliche Darstellung des verbesserten Systems der Synopsis. Den Schluss bilden ein Literaturbericht über die Special-Moosfloren Europa's und die Erklärungen zu den beigegebenen 8 Tafeln, welche in den Figuren mit den frühcren völlig übereinstimmen. Die 1. Ausgabe enthielt ausserdem noch Moosverzeichnisse von 18 Florengebieten, vergleichende Tabellen über die geographische Verbreitung der Laubmoose und eine schöne Mappa bryo-geographica, die wir hier mit Bedauern vermissen.

Die meisten Veränderungen hat selbstredend die geographische Partie erlitten, dessenungeachtet gewährt sie, weil die Zahl der europäischen Moosbürger sich nach Vol. II, weit höher beziffert, als hier angenommen wurde, nur ein annäherd richtiges Bild unserer gegenwärtigen Kenntniss.

Das System erhält gegen das frühere einige wesentliche Abänderungen, so dass es sich in den Grundzügen an das Moossystem von Hampe anlehnt, ohne jedoch dessen cladocarpische und amphocarpische Moose anzuerkennen. V. theilt jetzt sämmtliche Moose in *Bryinae (Musci genuini* Hampe) und *Bryinae anomalae (M. spurii* H.*)*; letztere, die besser vorangestellt würden, zerfallen in Ord. I. *Holocarpae (Cleistocarpi* H.*)*, Ord. II. *Schizocarpae* und Ord. III. *Stegocarpae.* Auch in der Eintheilung der *Bryinae* begegnen wir hier und da einer anderen Auffassung. So umfasst Ord. I. *Cleistocarpae*, 4 Trib: *Physcomitrioideae*, *Pottioideae*, *Voitiaceae*, und *Bruchiaceae.* Als eigene Trib. gelten: *Ceratodontaceae (Certodonteae*, *Leptotricheae, Distichieae)*, *Eustichiaceae, Tetraphidaceae* und *Disceliaceae.* Die *Fabroniaceae* werden hinter den *Hookeraceen* eingereiht und erhalten 2 Familien: *Fabronicae* und *Myrinieae* (hierher auch *Thedenia*). Die *Hypnaceae* bilden 5 Familien: *Pterigynandreae*, *Orthothecieae* (hierzu auch *Pylaisia*), *Camptothecieae, Brachythecieae* und *Hypneae.* Versetzt werden *Eucladium* zu den *Weisiaceen* und *Pterogonium* zu den *Leucodonteen.* Die früheren Subg. *Hymenostomum* R. Br., *Gyroweisia* Schimp., *Dicranoweisia* Lindbg. *(Euweisia* Schimp.*)*, *Oreoweisia* Schimp. und *Rhabdoweisia* Br. und Sch. werden zu Gattungen erhoben, dagegen *Anacalypta* Röhl. und *Anomobryum* Schimp. zu Subgen. degradirt. Als neue Gattungen treten hinzu *Metzleria* Schimp. bei den *Dicraneen, Leptobarbula* Sch. et *Geheebia* Sch. bei den *Trichostomeen* und *Anacolia* Sch. bei den *Bartramieen,* ausserdem noch Vol. II. im Anhange die nov. gen. *Merceya* Sch. et *Scorpiurium* Sch.

Vol. II. (886 S.) beschreibt 906 europäische Laubmoose, die sich auf 157 Gattungen vertheilen. Aus der Reihe der acrocarpischen Moose gehören zu Ord. I. *Cleistocarpae* 10 gen. 23 sp., zu Ord. II. *Stegocarpae* 97 gen. 586 sp.; die Reihe der pleuocarpischen Moose enthält 146 gen. 264 sp. und zu den *Bryinae anomalae* zählen 3 gen. 33 sp. Da die 1. Aufl. der Synopsis (1860) 714 europäische Moose beschreibt, von denen jetzt 14[1]) Artrechte verloren haben, so beziffern sich die neuen Erwerbungen auf 206 Arten darunter 68 nov. sp. Diese Bereicherungen, unter denen die mit * bezeichneten Arten dem V. als ungewiss gelten, sind folgende:

Ephemerum Rutheanum Sch. n. sp., Mark Brandenburg. —
Bruchia trobasina De Not., Italien. —
Hymenostomum unguiculatum Philibert. n. sp., Süd-Frankreich. —
Weisia Welwitschii Sch. n. sp., Portugal. —
Trematodon longicollis Mich. *(T. Solmsii* Bolle*)* Insel Ischia. —
Dicranella stricta Sch. n. sp., Lappland. —
Dicranum arcticum Sch., Norwegen;
D. viride (Sull.) Sch., Central-Europa;
* *D. comptum* Sch. n. sp., Pinzgau. —
Dicranodontium circinatum (Wils.) Sch., Schottland und Schlesien. —
Metzleria alpina Sch. n. sp., Alpen. —
Champylopus polytrichoides De Not. *(C. longipilus* Br. et Sch.*)* W. und S. Europa;
C. Schwarzii Sch., Alpen etc.;
C. setifolius Wils., Irland;
C. brevifolius Sch., Süd-Tirol etc.;
C. Schimperi Milde, Alpen etc.;
C. adustus De Not., Italien;
C. paradoxus Wils., England;
C. Shawii Wils., Hebriden. *(C. alpinus* Sch. wird mit *Dicranodontium longirostre* vereinigt.) —
Fissidens inconstans Sch. n. sp., England;

---

[1]) Demnach ist jetzt: ***Campylopus densus*** Br. et Sch. = ***C. fragilis*** (Dicks.); ***Campylopus atrovirens*** De Not. = ***C. longipilus*** Brid.; ***Leptotrichum tenue*** var. β. = ***L. vaginans*** Sull. β ***glaciale***; ***Dicranum*** (***Arctoa***) ***Andersonii*** Wich. = ***D. hyperboreum*** (Gunn.); ***Barbula oblongifolia*** Wils. = ***B. Vahliana*** Schultz; ***Grimmia incurva*** Schwaegr. Schimp. Syn. ed. I. = ***G. contorta*** (Wahlenb.); ***Funaria hibernica*** H. et T. = ***F. calcarea*** Wahlenb.; ***Mnium Blyttii*** Br. et Sch = ***M. stellare*** L.; ***Neckera Philippeana*** Br. et Sch. = ***N. pumila*** H.; ***Homalia rotundifolia*** Schmp. = ***Neckera Sendtneriana*** Br. et Sch. var. β; ***Hypnum Mildeanum*** Br. et Sch. =***Brachythecium salebrosum*** Br. et Sch. var. γ ***palustre***; ***Hypnum Kneiffii*** Schimp. = ***H. aduncum*** Hedw. var. γ; ***Hypnum subsulcatum*** Schimp. = ***H. sulcatum*** Schimp. var. β; ***H. Koeset*** Schimp. = ***H. palustre*** L. var. ξ ***tenellum*** Schimp.

F. Bambergeri Sch. n. sp., Süd-Tirol;
F. Welwitschii Sch. n. sp., Portugal;
F. pusillus Wils. (*F. incurvus* var. β Sch. Syn. ed. 1.);
F. crassipes Wils. (*F. incurvus* var. γ Sch. Syn. ed. 1.), hierher als var. β auch *F. Mildeanus* Sch.;
F. gymnandrus Buse, Holland;
F. algarvicus C. de Solms, Süd-Portugal;
F. decipiens De Not., Ganz Europa. —
Seligeria subcernua Sch., England;
S. diversifolia Lindb., Skandinavien;
S. crassinervis Lindb., Schweden. —
Campylosteleum strictum C. de Solms, Süd-Portugal. —
Leptotrichum arcticum Sch. n. sp., Norwegen;
L. vaginans (Sull.) Sch., Deutschland. —
Pottia Notarisii Sch. n. sp., Sardinien;
P. cuneifolia C. de Solms, Süd-Portugal;
P. pallida Lindb., Spanien;
P. venusta Jur., Insel Cypern. —
Didymodon Mildei Sch. n. sp., Schlesien;
D. mollis Sch. n. sp., Schweiz;
D. Zetterstedtii Sch. n. sp., Schweden;
D. anomodon De Not., Italien;
D. cordatus Jur., Deutschland;
D. Lamyi Sch., Frankreich;
D. recurvifolius Tayl., Irland und Schottland;
D. sinuosus (Wils.) Sch., England;
D. rufus Lor.; Alpen. —
Trichostomum Bambergeri Sch. n. sp., Süd-Tirol;
T. Philiberti Sch. n. sp., Süd-Frankreich;
T. monspeliense Sch. n. sp., Süd-Frankreich;
T. cuspidatum Sch. n. sp., Westfalen,
T. undatum Sch. n. sp., Westfalen (schon 1874 von Juratzka als *Barbula commutata* beschrieben);
T. litorale Mitt., England;
T. pallidisetum H. Müll., Westfalen;
T. nitidum (Lindb.) Sch., West- und Süd-Europa. —
Leptobarbula meridionalis Sch. n. sp., Süd-Frankreich;
L. Winteri Sch. n. sp., Rheinprovinz;
L. berica (De Not.) Sch., Süd-Europa. —
Barbula revolvens Sch. n. sp., Süd-Frankreich;
B. Woodii Sch. n. sp., Irland;

B. Blyttii Sch. n. sp., Norwegen;
B. Solmsii Sch. n. sp., Süd-Portugal;
B. cirrifolia Sch. n. sp., Irland;
B. cavifolia Sch., Mittel-Europa;
B. cylindrica (Tayl.) S. und W. Europa;
B. intermedia (Brid.) S. und Mittel-Europa;
B. pulvinata Jur., Mitteleuropa;
B. pagorum Milde, Süd-Tirol;
B. Brebissoni Brid. (*Cinclidotus riparius* var. *terrestris* Br. und Sch.);
B. papillosa Wils., Ganz Europa. —
Grimmia atrofusca Sch. n. sp., Schweiz;
G. pruinosa Wils., Schottland;
G. fragilis Sch. n. sp., Portugal;
G. Holleri Mol., Alpen;
**G. subsquarrosa* Wils., Schottland;
G. triformis De Not., Ober-Italien;
G. Ungeri Jur., Steyrische und Schottische Alpen;
**G. Stirtoni* Sch. n. sp., Schottland;
**G. anomala* Hampe n. sp., Schweiz. —
Coscinodon humilis Milde, Süd-Tirol und Engadin. —
Ptychomitrium nigricans (Kunze) Sch., Süd-Portugal. —
Zygodon Nowelli Sch. n. sp., England. —
Ulota intermedia Sch. n. sp., Oldenburg und Schottland;
U. calvescens Wils.. Gross-Britanien. —
Orthotrichum neglectum Sch. n. sp., Baden;
O. laevigatum Zett., Skandinavien;
O. microblepharis Sch., Lappland;
O. arcticum Sch., Nord-Europa;
O. Blyttii Sch., Norwegen;
O. Sommerfeltii Sch., Norwegen;
O. Shawii Wils., Schottland, Süd-Alpen;
O. flaccum De Not., Italien;
O. aetnense De Not., Aetna;
O. Venturii De Not., Süd-Tirol;
O. Schubartianum Lor., Alpen;
O. Killiasii C. Müll., Skandinavien;
O. microcarpum De Not., Ober-Italien;
O. appendiculatum Sch., Deutschland;
O. Winteri Sch., Vogesen. —
Merceya ligulata (R. Spruce) Sch., Alpen, Pyrenäen. —

Physcomitrium eurystomum (Nees) Sendt., Nord-Deutschland.— *Tayloria tenuis* (Dicks.) Sch. n. sp., (*T. serrata* var. γ Br. eur.). —

Webera commutata Sch. n. sp. (Unter diesem Namen vereinigt Sch. 2 verschiedene Arten: nämlich die typische *W. Ludwigii* Spr. unseres Riesengebirges und *W. gracilis* De Not. Schon deshalb kann der neue Name nicht angenommen werden und die Billigkeit erfordert, als *W. Ludwigii* Spr. künftig die Pflanze zu bezeichnen, welche Sch. als Normalform von *W. commutata* beschreibt, denn nur dann werden wir dem Autor von *W. Breidleri* gerecht.)

Bryum Lindgreni Sch. n. sp., Schweden;
B. Lorentzii Sch. n. sp., Norwegen;
B. dovrense Sch. n. sp., Norwegen;
B. paludicula Sch. n. sp., Norwegen;
B. Moei Sch. n. sp., Norwegen;
B. cuspidatum Sch. n. sp. (*B. bimum* var. β Syn. ed. 1.);
B. provinciale Philibert n. sp., Süd-Frankreich und England;
B. comense Sch. n. sp., Ober-Italien;
B. Haistii Sch. n. sp., Schweiz;
**B. Payoti* Sch. n. sp., Schweiz;
**B. filum* Sch. n. sp., Schweiz;
**B. Stirtoni* Sch. n. sp., Schottland;
**B. catenulatum* Sch. n. sp., Schottland;
**B. Barnesi* Wood n. sp., England;
**B. zonatum* Sch. n. sp., Norwegen;
B. (Anomobryum) leptostomum Schimp. n. sp., Frankreich;
B. luridum R. Ruthe, Mark Brandenburg;
B. mamillatum Lindb., Ostsee-Inseln;
B. longisetum Bland., Nord-Deutschland;
B. Klingraeffii Schimp., Deutschland, Schweden
B. murale Wils, West-Europa und West-Deutschland;
B. gemmiparum De Not., Süd-Europa;
B. badium Bruch., Ganz Europa;
B. Garovaglii De Not., Ober-Italien;
B. Mildeanum Jur., Deutschland, Frankreich;
B. elegans Nees, Alpen;
B. triste De Not., Ober-Italien;
B. Lisae De Not., Ober-Italien;
B. neodamense Itzigs., Mark Brandenburg etc.;
B. Schleicheri Schwaegr., Alpen, Pyrenäen etc.;

B. (Anomobryum) juliforme C. de Solms, Süd-Europa;

B. (Anomobryum) concinnatum R. Spruce, Pyrenäen, Alpen etc.

*B. *Venturii* C. Müll., Süd-Tirol;

*B. *restitutum* De Not., Ober-Italien;

*B. *veronense* De Not., Ober-Italien. —

Mnium Drummondii Br. und Sch., Finnland, Livland;

M. inclinatum Lindb., Lappland;

M. riparium Mitt. (*M. ambiguum* H. Müll.) Deutschland etc. —

Cinclidium subrotundum Lindb., Norwegen. —

Timmia norvegica Zett., Norwegen Schottland. —

Atrichum crispum James, Britanien. —

Neckera turgida Jur., Insel Cephalonica, Thüringer Wald, Rhön. (Als echte *N. Menziesii* Hook. wird die Pflanze aus dem Chamouni-Thale angeführt). —

Fontinalis Duriaei Sch. n. sp., Portugal, Minorka. —

Fabronia? Sendtneri Sch. n. sp., Istrien. —

Antitrichia californica Sull., Spanien. —

Leskea tristis Cesati, Ober-Italien, Süd-Tirol;

L. papillosa Lindb., Finnland;

*L. *algarvica* Sch. n. sp., Süd-Portugal. —

Anomodon apiculatus Br. et Sch., Mittel- und Nord-Europa. —

Pseudoleskea tectorum (Al. Br.) Mittel-Europa;

P. gracilis (Jur.) Triest und Süd-Tirol. —

Thuidium pallens Lindb., Schweden;

Th. punctulatum Bals. et De Not., Ober-Italien, Schweiz;

Th. pulchellum De Not., Ober-Italien;

Th. decipiens De Not., Alpen, Britanien;

Th. delicatulum (Hedw.) Lindb. Finnland. (Unser bisheriges *Th. delicatulum* heisst jetzt *Th. recognitum* (Hed.) Lindb.). —

Homalothecium fallax Philibert n. sp., Süd-Frankreich. —

Orthothecium? strictum Lor., Kärnthner Alpen;

*O.? *binervulum* Mol., Alpen. —

Brachythecium Rotaeanum De Not., Ober-Italien;

B. jucundum De Not., Ober-Italien;

B. subalbicans De Not., Ober-Italien;

B. Geheebii Milde, Mittel-Deutschland;

B. olympicum Jur., Cypern und steyrische Alpen. —

Eurhynchium abbreviatum Sch. n. sp. (*E. Schleicheri* Milde 1869);

E. Teesdalii (Sm.) Schimp. n. sp., England, Frankreich etc. —

Rhynchostegium Welwitschii Sch. n. sp., Portugal. (Das frühere *Rh. Teesdalii* Br. et Sch. heisst jetzt *Rh. curvisetum* (Brid.) Lindb.). —

Scorpiurium rivale Sch. n. sp., Frankreich. —

Plagiothecium elegans (Hook.) ist gleich *P. Schimperi* Jur. et Milde. —

Amblystegium porphyrrhizum (Lindb.) Sch., Schweden;

A. leptophyllum Schimp., Ober-Oesterreich, Frankreich;

A. Hausmanni De Not., Tirol und bei Wien. —

Hypnum Molendoanum Sch. n. sp., Salzburger Alpen;

H. hamifolium Sch. n. sp. (*H. aduncum* var. *hamatum* et var. *giganteum*) Deutschland;

H. dilatatum Wils. n. sp. (*H. molle* Br. et Sch.; dagegen wird der Name *H. molle* Dicks. auf die Pflanze übertragen, welche wir bisher als *H. Schimperianum* Lor. unterschieden);

H. alpinum Sch. n. sp., Alpen und Norwegen;

H. Goulardi Sch. n. sp., Pyrenäen;

H. lusitanicum Sch. n. sp., Süd-Portugal;

H. vernicosum Lindb., Ganz Europa. Hierzu rechnet Sch. auch *H. intermedium* Lindb.).

H. Cossoni Sch., Frankreich etc.;

H. Sendtneri Sch., Ganz Europa;

H. pseudo-stramineum C. Müll. (*H. sudeticum* Sch.) Sudeten und Nord-Deutschland.

H. formianum (Fior. Mazz.) Sch., Italien;

H. falcatum Brid. (*commutatum* var. Br. eur.);

H. arcuatum Lindb., Fast ganz Europa;

H. Heufleri Jur., Alpen und Skandinavien;

H. dolomiticum Milde, Alpen;

H. Ravaudi Boulay, Dauphinée;

H. procerrimum Mol., Alpen;

H. Lorentzianum Mol., Alpen;

H. polare Lindb., Lappland;

H. montanum Wils., Norwegen;

H. deflexifolium C. de Solms, Süd-Portugal;

H. micans Wils., Irland und England;

H. Breidleri Jur., Judenburger Alpen;

H. nivale Lor., Tiroler Alpen;

**H. curvicaule* Jur., Alpen. —

Sphagnum Girgensohnii Russow., Ganz Europa;

S. recurvum P. Beauw. (*S. cuspidatum* Schimp. excl. varr.: dagegen wird für *S. laxifolium* C. Müll. der Name *S. cuspidatum* Ehrh. beliebt);

S. teres Angst., Mittel- und Nord-Europa;

S. Wulfianum Girg., Russ. Ostseeprovinzen, Finnland;

S. laricinum R. Spruce, England, Lappland.

S. Austini Sull., Schweden. (*S. papillosum* Lindb. steht als Var. bei *S. cymbifolium*).

S. spectabile Schimp. n. sp. (fällt mit *S. speciosum* (Russow.) v. Klinggraeff 1872 zusammen) Norwegen und England.

Wir bemerken hierzu, dass die bryologische Literatur seit 1860 noch eine Reihe anderer Arten aufzuweisen hat, über deren Verbleib in dieser neuen Bearbeitung jede Notiz fehlt. Zu mindesten hätten wohl Namen und Quellen verdient, als Anmerkungen notirt zu werden, denn gar leicht gerathen auch gute Arten in Vergessenheit, wenn sie in Fundamentalwerken, die aus Meisterhänden hervorgehen, mit Stillschweigen übergangen werden.

Hier galt es, alle Resultate der letzten Periode zusammenzufassen und kritisch zu sichten! Finden wir diese Aufgabe auch nicht erschöpfend gelöst, so bleiben wir dessenungeachtet dem V. zum grössten Danke verpflichtet. Sind wir auch über den Werth einiger Gattungen und Arten anderer Meinung, genügen uns auch die Standortsangaben bei seltneren Arten nicht völlig, so werden wir dafür durch mustergültige Beschreibungen, die in vollendeter Gestaltung die Art gleichsam plastisch hervortreten lassen, überreich entschädigt; dazu geben zahlreiche Anmerkungen noch wichtige Fingerzeige für das rasche Erkennen. Besonders hervorzuheben bleibt die gemässigtere Benutzung des Prioritätsgesetzes und die Beschränkung der Synonymik auf's Nothwendigste. Jedenfalls wird das Werk für lange Zeit Grundlage zum Studium der europäischen Laubmoose bleiben und neue Anregung in den weitesten Kreisen bewirken. —

Anhangsweise seien noch diejenigen Arten erwähnt, welche in andere Gattungen versetzt wurden.

So wird *Gymnostomum bicolor* Br. eur. zu *Barbula*; *Weisia reflexa* Brid. zu *Gyroweisia* Sch.; *W. schisti* (Oeder) zu *Cynodontium* Lindb.; *Cynodontium Bruntoni* (Smith) zu *Dicranoweisa*; *Trichostomum strictum* Bruch heisst jetzt *Ceratodon chloropus* Brid.; *T. rigidulum* Dicks. wird *Barbula* (hierzu wird auch *B. insidiosa* Jur. et Milde gezogen); *Trichostomum convolutum* Brid. heisst *Barbula atrovirens* (Sm.); *Desmatodon obtusifolius* (Schwaegr.) und *D. Guepini* Br. eur. werden zu *Barbula* gebracht; *Grimmia gigantea* Sch., die bald als *Didymodon*, bald als *Trichostomum* oder auch als *Barbula* aufgefasst wurde, wird als *Geheebia cataractarum* zum Repräsentanten einer neuen Gattung erhoben; *Anomobryum julaceum* (Sm.) heisst jetzt *Bryum filiforme* Dicks.; *Bartramia granatensis* Sch. wird *Anacolia Webbii* (Mont.) und *Homalia Sendtneriana* Sch. Syn. ed. 1. wird wieder zu *Neckera* gestellt.

G. Limpricht.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

59. Jahrgang.

N° 23. Regensburg, 11. August 1876.

Inhalt. Johann Ev. Weiss: Wachsthumsverhältnisse und Gefässbündelverlauf der Piperaceen. (Fortsetzung). — F. de Thümen: Fungi Austro-Africani. — W. Nylander: Circa Pyrenocarpeos in Cuba collectos a cl. C. Wright. — Literatur: Ludwig Molendo: Baierns Laubmoose.

Wachsthumsverhältnisse und Gefässbündelverlauf der *Piperaceen.*

Inauguraldissertation von Johann Ev. Weiss.

(Fortsetzung.)

Durchschneidet man ein sehr junges Internodium von *Chavica Roxburghii*, so beobachtet man auf dem Querschnitte einen hellen Ring von zarten Zellen ohne Intercellularräume, den Verdickungsring im Sinne Sanio's, in welchem einzelne Procambiumstränge in gewisser Ordnung liegen. Der innerhalb des Procambiums gelegene Theil des Verdickungsringes wird von Sanio Innenscheide genannt, der ausserhalb desselben, nur das Phloëm umgebend, Aussenscheide. Dieser Verdickungsring bildet, da er innerhalb der peripherischen Stränge, und zwischen den Gefässbündeln auch etwas seitlich davon, einen vollständigen Ring darstellt, eine scharfe Grenze zwischen Rinde und Mark. Die Angabe Sanio's, dass bei den *Peperomieen* zuerst einzelne Stränge des peripherischen Gefässbündelkreises ausgebildete Gefässe zeigen, (ich füge sogleich an, dass diess die Hauptstränge sind, welche in das Blatt ausbiegen) und dass erst später die markständigen, isolirten Stränge und damit gleichzeitig oder noch später einzelne kleine Gefässbündel des peripherischen Kreises die ersten ausgebildeten Gefässe zeigen, kann ich auch für die *Pipereen* bestätigen. Im Laufe meiner Arbeit werde ich auch auf dieses Verhältniss der peripherischen und markständigen Stränge noch vielfach zu sprechen kommen. Kehren wir nunmehr zur Innenscheide und zu dem ausserhalb des Phloëms gelegenen Theil derselben zurück. Die Innenscheide besteht bei *Chav. Roxburghii* aus 6—8 Zellreihen und ist im allgemeinen innerhalb des Xylems der Gefässbündel mächtiger als zwischen den einzelnen Gefässbündeln. Die Zellen der Innenscheide verholzen später bedeutend, wie ein Querschnitt durch einen älteren Zweig zeigt. In Folge des Längenwachsthums der Internodien strecken sich die ursprünglichen Zellen dieser Scheide ebenfalls bedeutend in der Richtung der Längsaxe (ihre Länge erreicht die Länge der primordialen Gefässe) und werden prosenchymatisch, indem ihre Enden sich neben einander vorbei schieben und zuspitzen; sie besitzen ausschliesslich spaltenförmige, linksläufige Poren; nicht selten sind die langen Zellen durch 1—2 nachträgliche, zarte, horizontale Querwände getheilt. Diese Innenscheide nun ist bei *Cav. Roxburghii* und *Ch. Betle*, bei *Pip. geniculatum* und *Bredemeyeri* ganz und gar prosenchymatisch; bei *Pip. Carpunya*, *bullatum* und *rivinoides* und bei *Artanthe cordifolia* ist nur die innerhalb des Xylems der Gefässbündel befindliche Partie prosenchymatisch. Die Partie der Innenscheide zwischen den einzelnen Gefässbündeln ist zwar auch in ihren Zellen stark verdickt, jedoch sind die Zellen weitmaschiger; dadurch, dass die Zellen durch dicke Horizontalwände gefächert sind, trägt dieses Gewebe den Charakter des Parenchyms an sich.

Die Aussenscheide umgibt halbmondförmig bei *Chav. Roxburghii* das Phloëm und stellt hier den dickwandigen Bast dar, dessen Zellen vollständig sowohl bezüglich der Entstehung als auch bezüglich der Beschaffenheit mit den Prosenchymzellen der Innenscheide identisch sind. Eine dickwandige Aussenscheide oder Bast fand ich auch noch bei *Chavica Betle*, ebenso bei *Pip. geniculatum* und *Artanthe cordifolia*; bei *Pip. Carpunya*, *Bredemeyeri* und *rivinoides* sind nur wenige dickwandige Bastzellen bei den grösseren Strängen zu sehen, bei den kleineren fehlen sie ganz, ebenso fehlt der Bast auch bei *Pip. bullatum* und ist durch zartwandiges prosenchymatisches Gewebe vertreten.

Das Phloëm der Gefässbündel zerfällt in zwei Partieen, von denen die äussere ein sehr engmaschiges Gewebe darstellt, welches durch das Procambium noch gebildet wurde; die innere, aus weiteren Zellen bestehende Phloëmpartie ist sicher, wie ihre Anordnung in radialen Reihen beweist, durch die Thätigkeit des Cambiums gebildet. Siebröhren finden sich in allen Fällen in grosser Menge; ich habe wenigstens noch nie anderweitig die Siebröhren so deutlich ausgeprägt und in solcher Anzahl beobachtet als gerade bei den *Piperaceen*; ihre Form stimmt mit der für die *Peperomieen* angegebenen vollkommen überein. —

Der Xylem-Theil der Gefässbündel besteht, abgesehen von der bereits besprochenen Innenscheide aus Ring-, Spiral-, Treppen-, Netz- und Porengefässen. Ring- und Spiralgefässe sind stets von dünnwandigem Parenchym umgeben, um die übrigen Gefässarten befindet sich ein Ring von *Tracheïden* (gefässartigen Holzzellen). Dieser Ring besteht in den allermeisten Fällen nur aus einer Zellage; die *Tracheïden* sind bei *Chavica Roxburghii* und *Ch. Betle* durch horizotale, netz- und treppenförmige oder punktirte Querwände ausgezeichnet; bei den übrigen *Pipereen* sind die Querwände der *Tracheïden* prosenchymatisch, und auf dem Querschnitte durch eine geringere Dicke der Membranen von den Holzprosenchymzellen zu unterscheiden. Dass die Querwände dieser die Gefässe umstellenden Zellen nicht durchlöchert, und mithin Gefässe im eigentlichen Sinne des Wortes nicht sind, davon überzeugte ich mich auf dem Querschnitte einmal durch starkes Färben mit Anilin; die zarteren Wände der Poren erschienen ebenfalls einigermassen gefärbt; auf dem Längsschnitte konnte man übrigens die zartere Querwand der Poren leicht beobachten. — Mit der Thätigkeit des Reihencambiums beginnt bei den *Pipereen* die Bildung von Libriform, welches den Raum zwischen den Gefässen und gefässartigen Holzzellen ausfüllt und ausserdem rechts und links von den Gefässbündeln, an die Markstrahlen grenzt.

Nach dieser ausführlichen Betrachtung der Elemente der peripherischen Gefässbündel, handelt es sich darum zu erforschen, wie das Gewebe zwischen den Gefässbündeln zunimmt. Ausserhalb der Innenscheide zwischen je zwei Gefässbündeln liegt eine einfache Schicht dünnwandiger Zellen, aus dem Procambium entstanden. Diese Zellschicht grenzt meist an die primäre Rinde und stellt die Cambiummutterzellen dar. Das Reihencambium entsteht zuerst in den Gefässbündeln und schreitet von da aus rechts und links fort, bis sich ein vollständiger Cambiumring gebildet hat. Das Interfascicularcambium bildet die grossen Markstrahlen. Bei *Chav. Roxburghii* ganz besonders sind die Markstrahlen oft 12—16, meist 10—12 Zellreihen stark. Das Cambium bildet wenig Phloëm, sowohl in als auch zwischen den Gefässbündeln. Erwähnt sei noch, dass ich in einem 4jährigen Zweig von *Pip. geniculatum* Gefässbündel erst spät in den grossen Markstrahlen durch die Thätigkeit des Cambiums entstehen sah.

Bezüglich der isolirten, markständigen Gefässbündel will ich bemerken, dass sie im Allgemeinen dieselbe Ausbildung zeigen wie die peripherischen, nur ist die sichelförmige, prosenchymatische Innenscheide weniger mächtig; ebenso ist dickwandiger Bast (oder die Aussenscheide), dessen Zellen bekanntlich in genetischem Zusammenhange mit den Elementen der Innenscheide stehen, nur in geringer Menge vorhanden bei den Pflanzen, bei welchen er auch um die Phloëmbündel der peripherischen Stränge auftritt; im übrigen zeigen die markständigen Gefässbündel dieselben Verhältnisse wie die peripherischen, nur sind sie nicht so stark entwickelt in älteren Stadien. Den isolirten markständigen Gefässbündeln der *Piperaceen* ist durch das Auftreten von Reihencambium die Möglichkeit geboten, mehr oder weniger in die Dicke zu wachsen. Das Dickenwachsthum der markständigen Stränge der *Pipereen* kann nur durch äussere Beeinflussung beschränkt und beeinträchtigt werden. Die Neubildung von Xylem und Phloëm durch das Reihencambium kann bei den markständigen Strängen nicht gleichen Schritt halten mit der Zunahme des peripherischen Gefässbündelkreises. Dass aber das Cambium auch in älteren Stadien die Fähigkeit, Xylem und Phloëm zu bilden, nicht verloren hat, unterliegt nach dem, was ich bei den markständigen Strängen der *Pipereen* beobachtet habe, keinem Zweifel. Die Gründe, welche mich zu diesem Schlusse berechtigen, sind folgende: Die markständigen Gefässbündel erreichen eine bedeutende Ausdehnung in radialer Richtung, wie ich diess bei *Chav. Roxburghii* in einem ältern Stamme und noch besser bei *Chav. Betle, Piper Carpunya* und ganz besonders bei *Pip. geniculatum* gesehen habe. Ferner wird hier Libriform, ein Product des Reihencambiums — (bei allen *Pipereen* werden prosenchymatische, stark verdickte Holzzellen erst dann gebildet, wenn Reihencambium schon vorhanden ist) — auch später noch in grösserer Menge erzeugt, wie ich auf Querschnitten durch ältere Stämme zu bemerken Gelegenheit hatte. Gleichzeitig strecken sich auch die zwischen den Gefässbündeln gelegenen Markzellen in radialer Richtung; in geringem Grade werden die Zellen der Markverbindungen auch durch die allerdings geringe, tangentiale Ausdehnung der Stränge zusammengedrückt.

Was nunmehr die Zahl der Fibrovasalstränge im äusseren geschlossenen Gefässbündelkreis betrifft, so wechselt dieselbe sowohl bei den verschiedenen Arten ganz bedeutend als auch ist die Zahl derselben in den einzelnen Internodien derselben Pflanze oft eine verschiedene. So schwankt die Zahl der Gefässbündel bei *Chav. Roxburghii*, welche eine ziemlich regelmässige Anordnung zeigt, im peripherischen Kreise zwischen 12 und 16. Eine grössere Menge im äusseren Kreise besitzen die Gattungen *Piper* und *Arthanthe;* so zählte ich bei *Pip. Carpunya* in einem Internodium 28, bei *Piper bullatum* sogar 85 Stränge im äusseren geschlossenen Kreise. Dabei sind die einzelnen Stränge nicht gleich gross. Die Blattspurstränge sind stets die grössten und unterscheiden sich dadurch von den stammeigenen, nur von einem Knoten bis zum anderen verlaufenden Strängen. Ueber die Anordnung der Stränge werde ich weiter unten zu berichten Gelegenheit haben.

Auch bei den markständigen Strängen lässt sich eine Schwankung in der Zahl sowohl für die verschiedenen Arten als für die einzelnen Internodien derselben Species beobachten. Die meisten von mir untersuchten *Pipereen* haben nur einen mehr oder minder regelmässigen Kreis von markständigen Strängen, so *Chav. Roxburghii* und *Betle, Piper Bredemeyeri* und *rivinoides. Piper Carpunya* besitzt bald einen, bald zwei Kreise, wobei der äussere nur wenige Stränge zählt. *Pip. geniculatum* hat stets zwei Kreise, der äussere von ihnen hat ebenfalls nur wenige Stränge. *Artanthe cordifolia* und *Pip. bullatum* lassen mehr als zwei Kreise, letztere Species z. B. 4 oder 5 erkennen. Bei den beiden letzteren Pflanzen übersteigt die Menge der markständigen Gefässbündel die Zahl 25. Es ist natürlich bei den Schwankungen, welchen die Anzahl der centralen Stränge unterworfen ist, unmöglich bestimmte Zahlen anzugeben.

In seiner schon mehrfach angeführten Arbeit bemerkt **Sanio**, dass die markständigen Gefässbündel der *Piperaceen* derart orientirt sind, dass das Xylem der Axe, das Phloëm der Peripherie des Stammes zugekehrt ist. Wenn ich auch bezüglich der *Peperomieen* dieser Angabe beipflichten musste, so kann ich diess für einige *Pipereen* nicht thun; denn bei *Pip. geniculatum* und *Car-*

punya finden sich einzelne Stränge, (allerdings nicht in allen Internodien,) welche in dieser Hinsicht jeder Regel spotten. Der ganze Gefässbündel kann tangential zur Stammaxe liegen oder es kann selbst das Phloëm derAxe zugekehrt sein. Minder bedeutende Abweichungen von der regelrechten Lage lassen sich auch bei *Artanthe cordifolia* beobachten. Die Erklärung dieser Abweichungen ist jedenfalls im Knoten zu suchen; im Laufe meiner Abhandlung werde ich dieselbe liefern. — Ferner beobachtet man nicht selten, dass zwei markständige Stränge sich aneinander legen und so durch das Internodium verlaufen.

Gewebedifferenzirung im Knoten.

Nachdem ich das Gewebesystem der *Piperaceen* im Internodium betrachtet hatte und zu dem eben dargelegten Resultate gekommen war, war es mir auch interessant, die Gewebedifferenzirung in den angeschwollenen Enden der Internodien unmittelbar unterhalb und oberhalb des Knotens (im engeren Sinne) kennen zu lernen. Ich untersuchte in dieser Beziehung *Piper Carpunya, geniculatum* und *rivinoides,* bei welchen diese Anschwellung besonders stark entwickelt ist. Ich unterlasse es hier auf das Grundgewebe näher einzugehen, und füge nur an, dass Rinde und Mark verhältnissmässig mächtiger ausgebildet sind, als im Internodium. In der Rinde finden sich ausserdem meist ausserhalb des Collenchyms stark verholzte Sklerenchymzellen. Das Collenchym ist ebenfalls mächtiger entwickelt und besonders sind die Ecken sehr stark verdickt; dickwandige Bastzellen finden sich im Collenchym des Knotens nicht.

Die Gefässbündel des äusseren Kreises sind nicht wie im Internodium durch einen Cambiumring vereinigt und ebenso fehlt zwischen den Gefässbündeln die verholzte Scheide. Von den Elementen des Gefässbündels sind allein die Gefässe verholzt. Rinde und Mark sind durch dünnwandige Markverbindungen verbunden. Die im Internodium verholzten Elemente der Innen- und Aussenscheide sind bei den 3 Pflanzen im Knoten in ganz ausgezeichneter Weise Collenchym, und besonders ist die Innenscheide um den Xylem-Theil der Gefässbündel verhältnissmässig sehr mächtig entwickelt. Bei *Piper Carpunya* sind die Libriformzellen wie sie sich im Internodium finden, im Knoten dünnwandig, ebenso auch die *Tracheïden,* bei *Pip. rivinoides* und *geniculatum* aber sind die Libriformzellen gleich dem Baste und der Innenscheide collenchymatisch; bezüglich der markständigen Stränge sei erwähnt, dass dieselben Verhältnisse sich wiederfinden, wie im peripherischen Gefässbündelkreise, dass aber die Gewebe nicht so mächtig entwickelt sind. Auf dem Längsschnitte zeigt sich ganz deutlich die prosenchymatische Natur des collenchymatischen Gewebes sowohl des eigentlichen Collenchyms als auch der übrigen collenchymatisch ausgebildeten Elemente. Bezüglich der Länge der Gefässe und, der collenchymatischen Zellen will ich bemerken, dass im Knoten alle Elemente kürzer sind als im gestreckten Internodium, selbst da, wo eine Anschwellung nicht vorhanden ist. Je weiter man sich vom Knoten im engeren Sinne, sei es nach oben oder nach unten entfernt, desto mehr nehmen die Gewebe dieselbe Beschaffenheit, wie im gestreckten Internodium wieder an. Im Collenchym treten nach und nach die dickwandigen Bastzellen wieder auf; auch die übrigen, im Internodium verholzten Elemente, zeigen in einiger Entfernung vom Knoten im engeren Sinne, wenn die Anschwellung abnimmt, deutlich den Uebergang von Collenchym in dickwandige Prosenchymzellen. Damit dürfte denn auch der unzweifelhafte Beweis dafür geliefert sein, dass Collenchym, dickwandiger Bast und Libriform ganz nah verwandte Elemente sind und dass sie einem Zwecke dienen, nemlich mechanische Dienste zu leisten.

Anatomie der Wurzel.

Nachdem ich den Bau des Stammes dargelegt habe, will ich noch in aller Kürze den anatomischen Bau der Wurzel betrachten.

Ein Querschnitt durch eine ältere Wurzel von *Chavica Roxburghii* zeigt, dass innerhalb der grossen, radialgestreckten Epidermiszellen eine zwei- dreizellige Rindenschicht liegt, die ich auch hier mit dem Namen Aussenrinde bezeichne. Die Zellen dieser Rindenschicht stehen in genau radialen Reihen; sie entsteht dadurch, dass in sehr jungen Zuständen jede Zelle einer unter der Epidermis gelegenden Zelllage sich durch eine tangentiale Wand in zwei Tochterzellen theilt, von denen die innere in vielen Fällen sich nochmals theilt. Die Phellogenbildung nimmt in der Epidermiszelle ihren Anfang. Innerhalb der Aussenrinde liegt das Collenchym 3—5 Zellreihen stark; wie im Stamme findet sich auch in der Wurzel von *Chavica Roxburghii* dickwandiger Bast im Collenchym; die der Axe näher gelegenen Collenchymzellen sind grösser als die gegen die Peripherie hin gelegenen; die inneren Collenchymzellen sind zuerst gebildet und dann entstehen die übrigen in centrifugaler Ordnung. Die Innenrinde ist 5—7 Zellreihen mächtig; ihre Zellen nehmen in centripetaler Richtung an Grösse ab; ebenso verhalten sich die meist viereckigen Intercellularräume. Ausnahmslos schliesst bei den *Piperaceen* die Innenrinde gegen den Gefässbündelring mit einer Schutzscheide ab. Die genau radiale Richtung der Schutzscheidenzellen mit den nach aussen zunächst liegenden Zellen und die Beobachtung, dass in sehr jungen Stadien die innerste Zellenreihe der Innenrinde sich noch durch eine tangentiale Wand theilt, lässt keinen Zweifel zu, dass die innere der beiden so entstandenen Zellen sich zur Schutzscheidenzelle umbildet. Die Schutzscheide ist unter allen Umständen zum Grundgewebe zu rechnen.

Die Zahl der primären Markstrahlen ist in der Wurzel dieselbe, wie die Zahl der Punkte, an welchen die Gefässbildung beginnt. Die letztere ist je nach der Dicke der Wurzel verschieden; ich beobachtete bei *Chavica Roxburghii*, dass in dünneren Wurzeln wenigstens an 4 Stellen der Peripherie des Procambiums, in dickeren Wurzeln sogar an 13 solcher Punkte primordiale Gefässe sich bilden. Das Procambium stellt in dünnen Wurzeln einen Cylinder, in dickeren einen Ring dar. Innerhalb der Schutzscheide liegt das Pericambium, aus dem Procambium entstanden; gewöhnlich umfasst das Pericambium bei den Phanerogamen nur eine Zellreihe; bei *Chavica* ist es jedoch meist zweireihig, sogar aus 3 Zellreihen kann es manchmal bestehen.

Die Ausbildung der primordialen Gefässe beginnt also an der Peripherie des Procambiums, geht zuerst nach innen und wendet sich dann seitlich und von da nach aussen. Auch in der Wurzel sind die Gefässe von *Tracheïden* umstellt, deren Querwände punktirt oder netzförmig, seltener treppenförmig sind, ohne durchbrochen zu sein. Bei grösseren Wurzeln nimmt den Kern um die Axe das mehr oder weniger mächtige Mark ein. Was die Entstehung des Markes anbelangt, kann ich als Thatsache für die *Piperaceen* hinstellen, dass dieselben eine centrifugale ist. Aus dem Meristem des Wurzelscheitels bilden sich zuerst die centralen Zellen des Markes aus und nach und nach die peripherischen. In Betreff der Entwicklungsgeschichte der Wurzel, wie succesive Querschnitte durch den Wurzelscheitel zeigen, muss ich noch einige Bemerkungen anfügen. Die Wurzelhaube wird bei den *Piperaceen*, wie ich besonders bei *Chav.*

Roxburghii beobachtet habe, von der **Epidermiszelle** aus ergänzt, selbst in den Regionen noch, wo die Wurzelhaube nurmehr aus 2—3 Zellreihen besteht, also verhältnissmässig schon ziemlich entfernt vom Scheitel. Die Epidermiszellen theilen sich durch eine tangentiale Wand in zwei ungleich grosse Zellen, von welchen die äussere die kleinere ist; in der so abgeschnittenen Wurzelhaubenzelle tritt alsbald eine radiale Wand ein. Oft kann man bei zwei neben einander liegenden Epidermiszellen in der einen erst die tangentiale Wand erkennen, während in der anderen bereits auch die darauffolgende radiale aufgetreten ist.

Sobald eine Wurzelhaube *nicht mehr vorhanden ist*, beginnen die Epidermiszellen sich auszustülpen und bilden so die Wurzelhaare. Diese Ausstülpungen werden von der Oberhautzelle nicht durch eine Scheidewand getrennt. —

Wie schon bemerkt, bilden sich Collenchym und Mark in centrifugaler, Innen- und Aussenrinde in centripetaler Richtung aus. Was den Uebergang der Zellen des Procambiums in Dauerzellen betrifft, so glaube ich bemerken zu können, dass die Theilung durch radiale und tangentiale Längswände zuerst in den Pericambiumzellen und darauf von hier nach innen und entsprechend der Ausbildung der Gefässe in seitlicher Richtung erlischt. Innerhalb des Phloëms tritt zuerst Reihencambium auf, dessen Bildung seitlich nach rechts und links fortschreitet. Wie wir aus dieser Darstellung entnehmen können, ist die Entwicklungsgeschichte der Wurzel eine ganz regelmässige. Ich will nur ganz kurz noch für *Pip. Carpunya* angeben, dass das Collenchym der Wurzel neben dickwandigen Bastzellen auch parenchymatische, stark verdickte Sklerenchymzellen enthält. Ferner sieht man bei *Pip. Carpunya* innerhalb der Pericambiumzelllage noch einzelne dickwandige Bastzellen. Da, wo das Pericambium aus zwei oder gar 3 Zellreihen besteht, wird an den Stellen ausserhalb der primordialen Gefässe nur die der Axe näher gelegene Pericambiumzelle in eine Cambiummutterzelle verwandelt. Auch hier wird die Wurzelhaube von der Epidermis aus erneuert.

Bezüglich der *Peperomieen*-Wurzel will ich anfügen, dass die Gefässe allein verholzt sind, wie wir dies auch im Stamme schon gefunden haben.

Nachdem ich nunmehr im allgemeinen einen Ueberblick über den anatomischen Bau von Stamm und Wurzel der *Piperaceen* gegeben habe, gehe ich zum Haupttheil meiner Arbeit, nemlich

zur Darlegung der Resultate, welche meine Untersuchungen in Betreff des Gefässbündelverlaufes ergaben, über.

(Fortsetzung folgt.)

Fungi Austro-Africani.

Auctore F. de Thümen.

II.

(Conf. Flora 1875 p. 378 seq.)

18. *Agaricus Naucoria pediades* Fr. Epicr. p. 197.

Ad terram in pratis prope Somerset-East, Promont: bonae spei. 1875. Leg. Mac Owan. (no. 1006.)

19. *Lentinus Lecomtei* Fr. Epicr. p. 388.

In truncis semiemortuis sylvarum montis „Boschberg" prope Somerset-East, Promont: bonae spei. Martio 1875. Leg. P. Mac Owan. (no. 1043.) — Hanc speciem etiam recepi ex America septentr., Chile, Queensland et Victoria!

20. *Daedalea Mac Owani* Kalchbr. nov. spec.

Sessilis, suberosus, extus intusque concolor albidus et demum alutaceus. Pileus difformis primum tuberis instar e matrice egrediens, in optima evolutione semiorbicularis, convexus, 3—4″ longus latusve, ad basin $^1/_2$—2″ crassus, margine attenuato, obtusiusculus, azonus, laevis, tomentoso-glabratus, tectu mollis sed mox nudus. Pori majusculi, labyrinthici, acie obtusi, marginem versus valde elongati-paralelli. Caro intus zonata. — In cortice vivo *Celtidis rhamnifoliae* aliorumque arborum ad ripas fluvii „Klyn Vischriver", Promont: bonae spei. 1875. Leg. P. Mac Owan. (no. 1066.)

21. *Polyporus Umbraculum* Fr. Epicr. p. 435.

Ad radices arborum variorum indeterminatum ad pedem montis „Boschberg" prope Somerset-East, Promont: bonae spei. Martio 1874. Leg. P. Mac Owan. (no. 1079.)

22. *Polyporus salicinus* Fr.

In truncis Salicum prope Somerset-East, Promont: bonae spei. 1874. Leg. P. Mac Owan. (no. 1063.)

23. *Polyporus versicolor* Fr.

In truncis emortuis arborum variorum prope Somerset-East, Promont: bonae spei 1874. Leg. P. Mac Owan. (no. 1061.)

24. *Polyporus sanguineus* (Lin.) Fr.

In cortice variorum arborum indeterminatorum in sylvis montis „Boschberg" prope Somerset-East, Promont: bonae spei. Aug. 1874. Leg. P. Mac Owan. (no. 1008.)

25. *Polyporus brumalis* Fr. Epicr. p. 430.

In sylvis montis „Boschberg" prope Somerset-East, Promont: bonae spei, in ramis dejectis. 1874. Leg. P. Mac Owan. (no. 1032.)

26. *Corticium calceum* Fr.

In cortice arborum frondosorum variorum prope Somerset-East, Promont: bonae spei. 1874. Leg. P. Mac Owan. (no. 1074.)

27. *Cyphella Pelargonii* Kalchbr. nov. spec.

Caespitosa, parvula, membranaceo-papyracea, obconica, vertice attenuato, adfixa, pendula, margine truncata, laevis, pruinosa, candida, ½" longa; hymenio laevi, ochraceo. — In cortice emortuo *Pelargonii zonalis* Willd. in monte „Boschberg" prope Somerset-East, Promont: bonae spei. 1874. Leg. P. Mac Owan. (no. 1035.)

28. *Lycoperdon gemmatum* Batsch.

Ad terram nudam prope Somerset-East, Promont: bonae spei. 1875. Leg. P. Mac Owan. (no. 1003.)

29. *Chlorosplenium aeruginosum* Tul. — *Helotium aeruginosum* Fr.

In ramis emortuis humi jacentibus in faucibus in sylvis montis „Boschberg", etiam in ligno putrido prope Somerset-East, Promont: bonae spei. 1874. Leg. P. Mac Owan. (no. 1016.)

30. *Uromyces Fabae* De By. Fungus stylosporiferus: *Uredo Fabae* De C.

In foliis vivis *Fabae vulgaris* Mill., in hortis prope Somerset-East, Promont: bonae spei. Aest. 1874. Leg. P. Mac Owan (no. 1056.)

31. *Aecidium albilabrum* Kalchbr. in litt. ad me, nov. spec.

Pseudoperidia innata, in maculis fuscis, sparsa, ore regulari subintegro, alba, sporae primum concatenatae, subglobosae. — In foliis vivis *Alepideae amatymbicae* Eckl. Zeyh. ad pedem montis „Boschberg" prope Somerset-East, Promont: bonae spei. 1874. Leg. P. Mac Owan. (no. 1053.)

32. *Leptosphaeria caffra* Thm. nov. spec. — Thümen „Mycotheca universalis" no. 351.

L. in foliorum pagina inferiore maculas plus minusve orbiculares, magnas, nigro-brunneas, margine indeterminata formans; peritheciis dense gregariis, immersis, demum erumpentibus, minutis, brunneis, liberis, punctiformibus; ascis fasciculatis, ligulatoclavatis, curvatis, utrinque acuminatis, 58—62 mm. long. 7—9 m. crass.; sporidiis 8, cylindraceis, 5—7 septatis, ad septam plus minusve constrictis, acuminatis, paucicurvatis, 30 mm. long., 4—5 mm. crass., pallide fuscis; paraphysibus hyalinis, evanidis. — In frondibus vivis *Marattiae salicifoliae* Sch. ad sedem missionis evangelicae Maiararam inter Kaffros Tambukinos prope Bazuja in Terra Caffrorum. Aest. 1874 et 1875. Leg. Rev. Baur. Com. P. Mac Owan. — *Piggotia filicina* Thm. in „Flora" 1875. pag. 380 fungus conidiophorus est.

(Adnotatio: Fungi Hymenomyceti a celeberrimo C. Kalchbrennerio determinati sunt.)

Circa Pyrenocarpeos in Cuba collectos a cl. C. Wright.

Scripsit W. Nylander.

In Flora 1866 no. 19 collectionem recensui Lichenum e Cuba insula et varias inde species quoque in aliis scriptis definivi. Ante aliquot jam annos *Graphideos* Cubanos numeris edendos, a praestantissimo observatore C. Wright lectos, examinavi et nuper similiter determinavi *Pyrenocarpeos* ejusdem collectionis meritissimae maximique sane momenti ad eam partem cognoscendam vegetationis tropicae.

Sistunt hi Lichenes Pyrenocarpei, numeris 201 edendi, saltem 76 species distinctas, quarum plures dantur formis nonnullis et varietatibus distinguendis.

Novae species adsunt numero 40 sequentes, quas hic numeris collectionis afferre licet.

Verrucaria modestula (11), *V. heterospora* (130).

V. thelenula (1), *V. mirothelena* (14), *V. miculiformis* (68, var. *detincta* no. 87).

V. excellens (78), *V. subantecellens* (2), *V. subfallens* (5,72), *V. cineriseda* (10, 115), *V. planorbiculata* (64), *V. glaucescens* (12, 77, vix nisi ut var. differens a *V. limitante* Nyl. in Flora 1866, p. 295), *V. fallacior* (88, 129), *V. fallaciuscula* (131), *V. subglabrata*[1] (104), *V. anisomera* (105).

V. pleiomeroides (76), *V. subnitida* (97), *V. pleiomerella* (107 a), *V. congregans* (132).

---

[1] Comparabilis *Verrucaria illota* Nyl. datur in Husn. Lich. Antill. no. 464 (erroneo nomine „*V. dilutae*").

V. firmula (7), *V. nonaria* (8), *V. mastoidiza* (16 a, 22), *V. mastoidestera* (19), *V. comparatula* (152).

Melanotheca agminella (4).

Mycoporum deflexulum (198).

Trypethelium cruentatum (162 a, b, d).

Tr. subvariatum (164), *Tr. scorizum* (166 a), *Tr. phaeomelodes* (170), *Tr. infuscatulum* (175), *Tr. acrophaeum* (176 a), *Tr. ochrothelizum.* (144).

Astrothelium Cubanum (136 a, 138 a), *A. homothelium* (138 b), *A. pyrenastroides* (139), *A. cryptothelium* (140), *A. diplocarpoides* (143), *A. subaequans* (146).

Parathelium emergescens (15).

Literatur.

Baierns Laubmoose. Vorläufige Uebersicht mit besonderer Rücksicht auf Niederbaiern von Ludwig Molendo, Leipzig 1875 (Separat-Abdruck aus dem 10. Berichte des naturhistorischen Vereins zu Passau).

Ludwig Molendo, einer der eifrigsten und talentvollsten Laubmoosforscher Deutschlands, erfreut die Bryologen nach längerem Stillschweigen mit obiger reicher und für die Verbreitung der Laubmoose von Baiern und der Alpen wichtiger Uebersicht, die theils aus eigenen vieljährigen Beobachtungen, theils aus den Mittheilungen der Bryologen, nach den neuesten Ansichten geordnet, zusammengestellt ist. Der naturhistorische Verein in Passau hat sich durch die Veröffentlichung dieser, 275 Seiten fassenden, Uebersicht den Dank der Bryologen verdient.

Der Verfasser bezeichnet als Hauptaufgabe die Uebersicht der Laubmoose, welche bisher in Niederbaiern aufgefunden wurden, wobei er vor Allen des Feueifers und der Energie des Prof. Sendtner, dessen Herbar sich im Besitze der k. b. Akademie der Wissenschaften in München befindet, dann des k. b. Oberbergrathes Gümbel, Schranks, des Vaters der bairischen Flora, des berühmten Ph. von Martius, Duvals, ferner in neuerer Zeit des unermüdlichen Priem in Nittenau gedenkt. Der Verfasser hatte bereits im Jahresbericht des genannten Vereins vom J. 1871 203 von ihm um Passau beobachtete Laubmoose aufgeführt, die sich jetzt bis auf 300 vermehrten und durch die Unterstützung des Vereines den bairischen Wald, der mit seinen die Alpenregion streifenden

Gipfeln ein interessantes Mittelglied zwischen den Alpen und Sudeten bildet, untersucht. Aus den eigenen genauen Beobachtungen und zerstreuten Notizen stellte er das Verzeichniss der baierischen Laubmoose und die Art ihrer Verbreitung zusammen, wobei er der Mithülfe des unermüdeten k. Gerichtsrathes Arnold in Eichstädt, des vieljährigen Alpenwanderers Dr. Holler in Märing bei Augsburg, des gründlichen Forschers Dr. Progel in Waging, dann des Förderers seiner Studien Prof. Lorenz, ferner Dr. Walther's und Apothekers Mayer in Baireuth, des eifrigen Moosforschers Apothekers Geheeb in Geisa und einiger Botaniker in Passau mit Dank erwähnt. Das Verzeichniss führt 566 Laubmoose, unter welchen 375 in Niedernbaiern vorkommen, mit möglich genauer Angabe der Verbreitung in Baiern und den Alpen auf und verbindet hiemit vielfach treffende Bemerkungen über deren Verwandtschaft und systematische Stellung, wobei auch die Varietäten sorgfältig verzeichnet sind.

Von besonderm Interesse für die geographische Verbreitung der Laubmoose dürften folgende theils aus dieser Uebersicht, theils aus den Beobachtungen des Ref. geschöpften Bemerkungen sein.

Von 13 *Sphagnen* fehlt nur *Lindbergii*, von 4 *Andreaeaceen rupestris* den bairischen Alpen und Tauern, das in den Alpen hochalpine *Dicranum falcatum* kömmt in den Sudeten und Voralpen vor, das nordische *Dicranum Blyttii*, sowie das nordische *Cynodontium Schisti* Lindb., auf dem Arber in Baiern, *Dicranum fulvellum* fand Ref. auf den Schieferalpen Pinzgaus, *Dicranum viride* kommt an Buchen in Bergwäldern um Salzburg nicht selten vor. Von 13 Arten *Fissidens* finden sich 10 in Baiern. *Trichostomum rufum* Lbg. vertritt in den Schieferalpen die *Grimmia gigantea* Schp. in den Kalkalpen. Von 36 *Barbulen* kommen 20 in Baiern vor und zwar die seltenen *nervosa* Milde (*Desmatodon* Schp.) um Passau, *bicolor* Mol. (*Gymnostomum* Brl.) fand Dr. Schwarz auf dem Untersberg (5500′), *crocea* Brid. (*paludosa* Schl.) auf Kalksteinen gemein, *abbreviatifolia* M. fand Molendo in Gschlöss am Venediger, *sinuosa* Wils. Geheeb in der bairischen Rhön, sowie *Barbula cylindrica* Schmp., *recurvifolia* findet sich auf Kalkgestein um Salzburg in grossen Rasen, unter denen Dr. Schwarz eine Frucht fand, *alpina* findet sich schon auf der Südseite des Schlossberges von Salzburg (1220′), *Leptotrichum vaginans* Sull. im Jura bei Bayreuth, *L. Molendianum* Ltz. (*Weissia zonata* Brid.) kömmt schon am Arber vor, *Cinclidotus aquaticus* nur am

Ursprung der Bäche der Kalkgebirge und begleitet sie nur eine kurze Strecke. *Grimmien* werden 21 aufgeführt, wovon 15 in Baiern; *G. conferta* kömmt unterm Passthurm in Pinzgau auf Schiefergestein vor. *Ptychomitrium* scheint in den Alpen zu fehlen, *Amphoridium Mougeotii* findet sich auch auf der Schmidtenhöhe bei Zell am See (5000′) in grossen Rasen, *Coscinodon humilis* Milde in lockern Polstern, mit ungefurchten Blättern, bisher bloss in Sündtirol.

Von den 8 *Uloten* kömmt *Drumondii* im Fichtelgebirg und *Rehmanni* Jur. bei Salzburg vor.

Ueber *Orthotrichum* bringt der Verfasser Venturi's treffliche Zusammenstellung. Von den 25 aufgeführten Arten kommen 20 in Baiern vor. *O. cupulatum* v. *riparium* findet sich zahlreich am Piffrechen bei Hallein, so wie *pallens* auf Weissdorn bei Salzburg. Als neu erscheint *srictissimnm* Mol. ein Hochalpenmoos aus den Tauern von Kals in Tirol, und *appendiculatum* Schp. am Jura bei Regensburg und in Südtirol, *Schistostega* kommt bei Zell am See auch in hohlen Bäumen vor. *Dissodon splachnoides* findet sich auch am Untersberg in einem Kesselmoore, nicht auf Plattach. *Froelichianum* ist in den Alpen Salzburgs verbreitet, das seltene *Hornschuchii* wurde nur von Schimper, auf der Spitze des Speyerecks (8000′) in Lungau (Salzburg) gefunden. *Tetraplodon angustatus* fand Verf. in Ober-Pinzgau auf Vogeldünger und fauler Meisterwurzel bei der Brennerhütte in der Ammerthaler Oede bei Mittersill (4500′), *urceolatus* auf dem Viccakogel der hohen Tenne der Abtenau in Hökern. *Pyramidula* fand des Ref. Sohn Ferdinand bei Lienz im Pusterthale Tirols. *Entosthadon ericetorum* kömmt in der Rhön vor, *Webera Breidleri* Jur. auf den Alpen Obersteiers und in den Sudeten, *carnea* ist bei Salzburg nicht selten. *Bryum lacustre* v. *alpinum* fand Ref. am kleinem Röthenstein (5000′), *versicolor*, sowie *badium* ist in den Auen der Salzach gemein, *Funkii* bei Steyer, wo es reichlich fruchtet, *obconicum* wurde von Dr. Schwarz an einer Mauer von Salzburg gefunden, *neodamense* findet sich auch in Mooren bei Salzburg, *cyclophyllum* nur in Baiern, *Zieria demissa* kömmt auch in den Schieferalpen Pinzgaus (Ref.) und auf der Schleinitz bei Lienz (Dr. F. Sauter) vor, derselbe fand dort auch *Mnium subglobosum* sowie *Paludella* bei Trins in Tirol. *Philonotis marchica* kömmt in Auen und Mooren bei Salzburg nicht selten vor, sowie *Timmia norvegica* in Klüften des Untersbergs; *Georgia repanda* ist in den Schieferalpen Pinzgau's verbreitet. *Polytrichum nanum* Roth. kommt bei Zell am See und Salzburg, *Buxbaumia aphylla* in Pinzgau und am Imberg bei Salzburg, jedoch selten, *indusiata* nicht selten vor, *Fontinalis squamosa* fand mein Sohn reichlich am Ausfluss eines Gebirgssees bei Lienz. *Nekera turgida* Jur. findet sich auf den Bergkuppen des Harzes. *Platygyrium repens* kömmt im Salzburg'schen auf faulen Dächern nicht selten vor, *Cylindrothecium cladorrhizans* jedoch nur bei Steyer auf Strohdächern. *Orthothecium strictum* Lrtz. auf Alpen im Gloknergebiete und in

Graubünden, *binervatum* Mol. in den Kalkalpen Baierns und Südtirols, *Pterygophyllum lucens* bedeckt um Salzburg in den Waldhügeln bei Radek auf Sandstein die Abhänge mit glänzenden, im Winter reichlich fruchtenden Rasen. *Eurhynchium striatulum* ist auch um Salzburg, jedoch selten, während *crassinervium* auf Kalkstein reichlich, *Tomasinii* Sendt. 1844 (*Vaucheri* Schp.) nicht selten, *histrio* Mol. (*E. Vaucheri* v. *jubaceum* Schp.) in silbergrünschimmernden Rasen mit löffelförmigen, plötzlich in ein Haar gezogenen Blättern und spitzem, nicht geschnäbelten Deckel auf den Kalkalpen, bisweilen mit *Vaucheri*. Das den Waldboden auf Sandstein bei Salzburg in glänzend grünen Rasen bedeckende, *Plagiothecium*, welches Ref. schon im Jahr 1850 in Rabenhorsts *Bryotheca* als *Pl. denticulatum* v. *densum* geliefert, und von Jur. und Milde später als eigene Art unter dem Namen *Schimperianum* beschrieben wurde, ist nach Lindberg das wahre *Pl. elegans* Menz, ebenso findet sich dort *roeseanum* Mol. nicht selten, *Pl. striatellum* Lindb. 865 (*Muehlenbeckii* Schp.) ist wohl nicht kalkscheu, da es am Untersberg die Kalkklüfte überzieht, der Verfasser tauft mit Recht *Brachythecium collinum* Schl. in *Holleri* um, da erstere Benennung zweifelhaft und das Moos nur auf Alpen vorkömmt. *Brachythecium Geheebii* Milde entdeckte Ref. bereits im J. 1850 auf Legbuchen des Geisbergs bei Salzburg, und hielt es für *lactum*. Von *Br. cirrhosum* (Schw.) unterscheidet der Verf. 4 Formen, nämlich *genuinum*, *serpens*, *Funkii*, und *gracillimum*. Dieses glänzende Alpenmoos fand Dr. Schwarz an einer kalten Quelle (+ 3°) beim Bade Unken in 2000′ Höhe. *Hypnum elodes*, *polygamum* und *fallaciosum* finden sich auch bei Salzburg, letzteres an *Carex stricta* Höckern in Sümpfen, *fertile* überzieht in den Kalkgebirgsthälern Salzburgs nasse Baumstämme, *densum* Milde wurde vom Ref. bereits im J. 1850 entdeckt, *Patientia* Lndb. kommt in den Auen bei Salzburg in grossen glänzenden Rasen vor, *H. pratense* bekleidet die Moorwiesen bei Seeham (Salzburg), *procerrimum* Mol. kömmt auf den Alpen bei Trins nicht selten vor (Dr. F. Sauter), *cordifolium* nur selten in Moorgräben bei Salzburg, *sarmentosum* auf den Alpen bei Lienz nicht selten (Dr. Fr. Sauter) *H. trifarium* und *turgescens* sind um Salzburg selten, *Lorentzianum* Mol. eine alpestre Art auf tiefschattigen feuchten Kalkmergelboden in den Klammen Baierns, *H. Ornellianum* Mol. verbindet die *Scleropodia* und *Hypna pura* und gleicht einem verkleinerten *H. purum* mit dem Blattnetze des *H. Schreberi* und findet sich in den Hochalpen des Algäu und des Ornellathales Südtirols, *Hylocomium Oakesii* fand Ref. schon im J. 1836 in Pinzgau mit Früchten, und Schwarz später am Untersberg.

Dr. A. Sauter.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

59. Jahrgang.

№ 24. Regensburg, 21. August 1876.

Inhalt. Dr. Christ: Rosenformen. — A. Geheeb: Kleine bryologische Mittheilungen.— A. de Krempelhuber: Lichenes Brasilienses (Continuatio.)

Rosenformen
beobachtet 1875

von

Dr. Christ in Basel.

I. Schlesische Rosen.

1. *R. cuspidata* M. Bieb.

Schon in „Flora" 1875 N. 18 theilte ich mit, dass v. Uechtritz in der Breslauer Gegend die echte *Rosa cuspidata* M. Bieb. fl. taur. caucas. I 396. und III 339 (1808). DC. Prodrom. II 618. verbreitet gefunden. Es ist dies von um so grösserem Interesse, als damit endlich die Gelegenheit geboten ist, diese gute Art, die seit M. Bieb. und Besser ganz in Vergessenheit gerathen, und deren Name von den Floristen und Rhodographen den verschiedensten Varietäten der *tomentosa* Sw. mit grösster Willkür und total irrig beigelegt worden, wieder zu rehabilitiren. —

Baker monogr. brit. Roses 215 zieht sie einfach als syn. zu *tomentosa*; Deségl. revis. Toment. 8 beweist schon durch die Worte seiner Diagnose: folioles plus ou moins obtuses et plus ou moins attenuées au sommet; fleurs roses devenant ensuite blanchâtres, dass er eine *Tomentosa* im Auge hat. Ueberhaupt haben die Rhodographen seit Trattinick monogr. I. 121 allen *Tomentosen* die mit Subfoliardrüsen versehen sind, den Namen „*cuspidata*“ beigelegt: siehe z. B. Du Mortier mon. Roses Belges 51, und Godet Suppl. fl. Jur. 71., die deshalb auch ganz richtig bloss Tratt., und nicht M. Bieb. citiren. —

In der That ist jedoch die *R. cuspidata* eine osteuropäische, westlich von Schlesien und der Ostsee bis jetzt nirgends nachgewiesene, den *villosae* zugehörige Pflanze.

M. Bieb. l. cit. hebt schon die Hauptcharaktere hervor „foliolis *ovato-lanceolatis acutis* argute glanduloso-biserratis, utrinque villosis subtus glanduloso-scabris. Der Habitus ist in Folge der auffallenden Kleinheit aller Theile (mindestens um die Hälfte kleiner als die übrigen *villosae* und *tomentosae*), der intensiv rothen Blüthen, des äusserst gedrungenen Wuchses und der, einer *rubiginosa* mindestens gleichkommenden Drüsigkeit ein von *Tomentosa* total verschiedener. Uechtritz vermuthete Anfangs Bastardbildung zwischen *tomentosa* und *rubiginosa,* doch ist hieran nicht zu denken; indess ist nicht zu läugnen, dass eine Combination von *tomentosa* und *rubiginosa* ungefähr wie unsere *cuspidata* aussehen müsste. Vergl. Rb. fl. excurs. B. N. 3978 pag. 616. der die Belgische *R. pseudo-rubiginosa* Lejeune's, die er für *rub.* × *toment.* hält, mit *R. cuspidata* M. Bieb. identificirt. Wir denken hiebei unwillkürlich an die *Potentilla splendens* Ram. und die *P. albo* × *fragariastrum.* —

Die Diagnose ist folgende:

Frutex uti videtur mediocris, densus, ramosissimus, ramis brevibus patentibus flexuosis. Turionibus hornotinis flexuoso-erectis, dense foliatis, ramis adultis atrofuscis; aculeis crebris, subinaequalibus, testaceis, e basi complanata longe attenuatis teretiusculis *incurvis.* Ramis florigeris brevibus dense foliatis, petiolis villosis et glandulosis aculeatisque; foliis trijugis; foliolis *parvis,* $^3/_4$ ad 1″ longis et $^1/_2$″ latis contiguis, crassiusculis, *ovato-lanceolatis, acute cuspidatis* (unde nomen), densissime arguteque serratis, dentibus dupliciter denticulatis glanduliferis (serratura inter omnes *Villosas* maxime complicata et eleganti), *foliolis* subtus *glandulis rubiginosis aequaliter et creberrime sparsis* undique *argenteo-tomentosis*, colore cinereo-viridi sed multo obscuriori quam in *tomentosa;* bracteis id est foliis summis subfloralibus *foliolis terminalibus insigne cuspidatis instructis; pedunculis* bracteas superantibus receptaculo florifero ovali minuto multo *longioribus*. Corymbis multifloris, floribus parvis magnitudine *Rubiginosae,* petalis laete purpureis seu intense roseis, staminibus brevibus numerosis, stylis brevibus villosis; sepalis brevibus *appendicibus* terminalibus et lateralibus linearibus *angustissimis* non foliaceis; pedunculis receptaculo sepalorumque dorso aciculis brevibus haud pungentibus glanduliferis hispidis. Sepalis reflexis, dein patentibus, statu sicco diutius fructum superantibus, demum deciduis. Fructus ovatus vel subrotundatus illum Cerasi avium aegre superans, atrorubens. —

Die langen Blüthenstiele hat sie mit *R. Andrzeiowskyi* Stev. gemein („Flora“ 1875 N. 18.). Die Blattform, die starke Drüsigkeit, die Kleinheit aller Theile unterscheiden sie vollkommen scharf von allen übrigen *Villosen*. —

Hab. M. Bieb. fand die Pflanze in der Krim. Ich sah sie cultivirt, ohne Zweifel von da herrührend, im Herb. Godet aus dem bot. Garten in Cremenec leg. Besser. — Uechtritz fand sie verbreitet an den Dämmen der Oder-Niederung bei Breslau, Carlowitz in Schlesien, aber auch am Vorgebirg bei 2000′ auf Kalk am Kitzelberg. — Oborny sandte sie von Brünn in Maehren. —

Im Herb. des Dr. Brehmer in Lübeck liegt sie von vielen Standorten des dortigen Gebiets auf, wo sie mit *R. inodora* Fries vorkommt. —

2. *Rosa venusta* Scheutz Studier N. 16 pag. 36. und Bidrag til Känn. Rosa 1873 pag. 42, eine der schönsten *Villosen,* durch besonders feine, lange gerade Stacheln, durch aufrecht abstehende, bis in den Winter bleibende Kelchzipfel mit auffallend schmalen Anhängseln, breite entfernt stehende nur an den Rippen der Unterseite drüsige Blättchen, lange Blüthenstiele und rundlichovale nicht keulige Früchte von *mollissima* Fries leicht zu unterscheiden, ist bis vor kurzem nur in Schweden gefunden.

1875 sandte mir jedoch der treffliche Kenner der schles. Gebirgsflora, Hr. Amtsvorstand Straehler reichliche Ex. aus der Umgebung von Görbersdorf, welche ad amussim mit Orig. Ex. von Scheutz stimmen, eine Entdeckung, die mit dem Vorkommen des *Rubus Chamaemorus*, der *Saxifraga nivalis,* des *Conioselinum Fischeri* im schles. Gebirg auf gleicher Linie steht. —

Wenn nun aber Schlesien eine nordische Form bietet, die bis jetzt sonst nirgends wiederkehrt, so bietet es auch Formen, die bisher nur im Süden beobachtet sind. —

Straehler fand wie ich schon in Flora 1875 N. 18 mitgetheilt, bei Görbersdorf eine:

3. *R. vestita* Godet, die vom Typus des südl. Jura (conf. meine „Rosen der Schweiz 90.) nur durch dünnere, grünere Blättchen mit reicherer, offenerer Zahnung, und verlängerten Hals der Frucht abweicht, sonst aber ganz an den Typus sich anschliesst. — Uechtritz vermuthet, vielleicht mit Recht, Hybridität von *venusta* und *alpina*. Für letztere Beziehung spricht auch, dass die schlesische *vestita* öfter 9 Blättchen hat.

Ferner fand Straehler bei Storchberg eine

4. *R. spinulifolia* Dematra

vom Typus des südl. Jura nur schwer durch etwas grössere Blätter, längere feinere Pubescenz und offenere Zahnung, auch fast fehlende Stacheln zu unterscheiden. Strähler vermuthet in litt. Hybridität von *alpina* mit der Schattenform von *venusta*, wie sie neben der gedrungenern Form in seinem Gebiet vorkommt. Doch würde dies allein den wesenlichen Unterschied der schlesischen *vestita* mit dieser *spinulifolia* nicht erklären. —

Ferner sandte Uechtritz eine unverkennbare

5. *R. Salaevensis* Rapin

f. *Uechtritzii*,

die sich durch Kleinheit (doppelt kleiner als der Typus) auszeichnet. Sie ist röthlich überflogen mit wenigen kurzen geraden Stachelchen bewehrt. Die Zahnung der 5—7 lanzettlich-ovalen, dünnen Blättchen ist einfach und unregelmässig gedoppelt, tief. Der Blattstiel fast stachellos, drüsig. Nebenblättchen ganz wie bei *alpina*, schmal, oben in breite Oehrchen verlaufend. Der Blüthenstiel einzeln, so lang als die krugförmige, in einen Hals verlängerte Frucht, und mit kurzen Drüsenhaaren beflaumelt. Die Kelchzipfel sind schmal, in lange fädliche Spitzen ausgehend, fast ohne seitliche Anhängsel, am Rücken schwach drüsig, lang, bleibend, aufrecht abstehend. Bracteen selten, kurz, oval. Die Frucht ist nickend, gelbroth, wenig pulpos, wenige grosse Carpelle enthaltend. Der Discus deutlich. Die kleine Blüthe ist rosa, von Ansehen einer *Canina*, die Griffel kurz, wollig. —

Der Habitus steht zwischen einer *Alpina* und *Canina* L. f. *firmula* inne; die Frucht, die Stipulae deuten entschieden auf Hybridität beider Pflanzen hin. —

Die grossen Formen des Salève und des Ct. Neuchâtel würden dann für *alpino* $\asymp$ *Reuteri* sprechen. —

Hab. Kirchberg b. Landshut 1700! Niedere Zwergsträucher.

Ich bemerke, dass Favrat 1875 im Jura von Waadt am Mont Chaubert sur Gimel eine doppelt gesägte *Salaevensis* gefunden hat, die nun die bisher getrennten Localitäten des Salève und des Jura von Neuchâtel (Planchettes, Chaumont) verbindet. —

6. *R. coriifolia* Fries.

f. *frutetorum* Besser enum. Volh. Pod. N. 595 pag. 18.

Diese Rose ist mir erst durch Strählers schöne Sendung aus der Umgebung von Görbersdorf genau bekannt geworden. In den „Rosen der Schweiz 189" nannte ich so die gewöhnliche Form der *coriif.*, wie sie in der Schweiz und Scandinavien gemein ist. Ich stehe nun nicht an, diese gewöhnliche Form als f. *typica* zu bezeichnen und den Namen *frutetorum* derjenigen Form zu vindiciren, wie sie mir aus Schlesien, sowie von Besser selbst aus Podolien vorliegt. —

Es ist eine sehr grosse Pflanze (frutex inter indigenas Rosas fere maximus Besser l. cit.) die sich vom Typus durch grob und unregelmässig gedoppelte, aber dabei nicht im mindesten drüsige Zahnung (serraturis subgeminatis Besser), sowie durch drüsige Blattstiele auszeichnet.

7. *R. dumetorum* Thuill.

f. *uncinella* Besser enum. Volh. Pod. N. 604. pag. 20 und pag. 63.

Obschon Crépin in Primit. mon. Ros. I. pag. 60. (281) nachzuweisen sucht, dass dieser Name ein vieldeutiger und nicht mehr anzuwendender sei, so kann ich doch nicht umhin, bei der vollen Uebereinstimmung Podolischer Orig. Ex. (leg. Besser) ungarischer und schlesischer Ex. diese sehr charaktristische östliche Form der *Dumetorum* wieder hervorzuheben. Da ihre Stachel entweder fehlen oder durchaus keine Besonderheit bieten, so würde sie vielleicht bezeichnender, wenn man die Priorität ausser Acht lassen wollte, *amplifolia* heissen, denn sie hat grössere, elliptisch-rundliche Blättchen, als irgend eine andere *dumetorum*. Diese Blättchen sind von fester Textur, oben kahl und glänzend, unten bis an den Hauptnerven pubescirend, und zeichen sich durch eine charakteristische, breite, kurze, grob und staffelförmig gedoppelte Zahnung aus, deren Adventiv-Zähne ganz drüsenlos sind. Die Sepalen sind kurz, mit grossen und breiten gezahnten stark blattigen Anhängseln. — Besser sagt bezeichnend: foliolis ellipticis, acutiusculis, *biserratis*, costa petiolisque pubescentibus. Differt a canina petiolis, aculeis magis aduncis (?) calycum laciniis maximis, caeterum viredine laeta foliorum et rubedine ramorum. — Frucht und Blüthe, die weisslich-rosa ist, sind gross, bieten aber keine Besonderheiten. Griffel behaart.

Hab. Podolien Besser Orig. Ex. — Banat im Herb. Borbas. Ungarn: Hradek a. d. Waag, Liptauer Comitat, Localität der *R. Reuteri* God. f. *Ilseana* Crépin, Jul. 1872 l. Wetschky. Schlesien: Bolkohöhe b. Schweidnitz: Uechtritz.

Unter der Masse westeuropäischer *Dumetorum* ist mir nie diese, für den Osten wie es scheint charakteristische Form vorgekommen, — wie ja überhaupt die östlichen Formen der europäischen Flora sich durch vollere Entwicklung vor den westlichen auszeichnen. —

Anmerkung.

Nehmen wir diese aufgezählten, östlichen Rosen *dumet. uncinella, cuspidata, coriifolia frutetorum* mit den nordischen *inodora, venusta* und *sclerophylla* (Heinersdorf, Bischwitz l. Becker.) und den südlichen *alpina*, *vestita*, *spinulifolia*, *gallica*, *trachphylla* (f. *Hamdeana*: Dämme zwischen Grüneiche und Scheimich b. Breslau l. Becker), so stellt sich Schlesien als eines der privilegirtesten Rosengebiete dar, in welchem die verschiedenen Europäischen Florengebiete der Rosen sich berühren. Besonders wohl markirt ist die Ostgrenze durch 3 östliche Arten. *R. pomifera*, die ebenfalls in Schlesien vorkommt, ist auch im Norden (Danzig Baenitz, Schweden Scheutz) gefunden. Merkwürdig, dass *caryophyllacea*, die in Ungarn nicht selten, und im Engadin und der Rheinpfalz verbreitet ist, nicht nach Schlesien hinein geht, und dass die echten blassen *Tomentosae* vorwiegend durch *Villosae: cuspidata, venusta* und verwandte Formen (die noch nicht gehörig eruirt sind) ersetzt scheinen. —

II. Nachweise neuer Standorte seltener Formen.

1. Eine sehr interessante Sammlung hat Hr. Pfarrer Kemler von Donnstetten, an der schwäb. Alp (Jura von Würtemberg) eingesandt. Sie enthält *R. rubrifolia*, *R. Reuteri* in verschiedenen Formen: *cabellicensis*, *pilosula*, (Flora 1875 N. 19.), *complicata* etc. *R. graveolens* Gren. f. *calcarea* Ch. R. der Schweiz 120 mit freudig rosarothen Blüthen, *R. tomentella* Lém. f. *sinuatidens* und f. *pycnocephala*, *R. rubiginosa* f. *Gremlii* R. d. Schweiz 107. (weiss) und vor allem in Gesellschaft von *R. pimpinellif* f. *R. Falbini* Woods f. *Ravellae* R. d. Schweiz 75., so dass dieser auf dem Continent

so seltenen Art ein neuer, wie es scheint, ziemlich ausgedehnter Standort gesichert ist. —

2. *R. Jundzilliana* f. *aspreticola* Gremli, bisher auf dem Schaffhauser Jura isolirt, hat Dr. Fries auf dem Bachtel b. Wald, C. Zürich, nachgewiesen. —

3. H. Prof. Gremblich in Hall, Tyrol, wies in seiner Umgebung (Kalkschotter bei Hall 780 m. —). *R. rubiginosa* f. *flagellaris*, R. d. Schweiz 108 ebenfalls bisher nur von Schaffhausen bekannt, nach; ich selbst fand sie am Tüllinger Berg b. Basel in einer stattlichen Gruppe auf Süsswasserkalk. —

Auch die *Abietina* Gren. fand Gremblich bei Achenkirchen bayr. Tyrol. Grenze bei 950 m., so dass diese höchst verbreitete alpine Rose auch in Osten gefunden zu werden beginnt. Dieselbe hat Bouvier: Roses des Alpes 1875 als *R. Brunica* (Brünig C. Bern) beschrieben. An dem Südhang der Alpen kommt sie bis Pallanza l. Monnier Mai 1875 in Blüthe vor.

4. Die bisher nur aus Dänemark und Schweden bekannte *R. Scheutzii* Christ in Flora 1874 (weiss) fand Bänitz 1875 12. Juli auch im westl. Norwegen, Hardangerfiord bei Wassenden. —

5. *R. sclerophylla* Scheutz sandte Oborny von Znaim in Mähren.

III. Eine neue *Gallica*-Hybride fand Dr. Fries am 23. Juni 1875 bei Unterhallau, Ct. Schaffhausen:

R. supergallico $\asymp$ *tomentosa*. —

Aehnlich der *fimbriata* Döll., aber ramis humi prostratis (1′—$1^1/_2$′ longis) foliolis quinque latioribus quam in *fimbriata* minus profunde dentatis, pedunculis longissimis, sepalis longissimis caudatis appendice terminali lineari, lateralibus brevissimis, corolla maxima, habitu *gallicae* magis quam *tomentosae* propinqua.

IV. Eine neue Form der *R. tomentosa* Sm.

f. *purpurata*

beobachteten Dr. Fries und ich im Jura:

Frutex magnus, 2 metr. alt., densus, ramosus, turionibus longis leviter curvatis. Aculeis curvatis, validis, crebris. Ramulis floriferis creberrimis, foliolis typi, sed serratura non adeo profunda, dentibus parvis, decumbentibus, denticulis minimis foliolis vix glanduliferis; dense pubescentibus etiam pagina inferiori eglandulosis, pube in nervis micante, petiolo pube et aciculis curvis paucisque glandulis stipitatis instructo. Corymbis paucifloris, pedunculis receptacula pyriformia aequatibus aut parum superantibus. Sepalis deciduis reflexis margine vix glandulosis, appendiculis foliaceis denticulatis lanceolatis praeditis, dorsa sepalorum, receptaculis et pedunculis *aciculis glandulosis purpureis* tectis, receptaculis ramulisque florigeris cruentis. Stylis *glabris*. Petalis pallidis parvis conniventibus. —

Fructus ovalis clavatus. —

Durch sehr schwache Drüsigkeit der Blätter ausgezeichnet, vom Typus durch die sehr kleine Zahnung, die purpurnen Drüsen, die schmalkeulige Kelchröhre, nackte Griffel abweichend, Habitus äusserst gedrungen, sehr eigenthümlich. —

Hab. Basler Jura, Montane Region (3000 Fuss) eine Gruppe alter Sträucher: Belchenhöhe!

Kleine bryologische Mittheilungen

von A. Geheeb.

1) *Archidium alternifolium* Dicks. Niederbayern: auf nackter Erde bei Reisbach, d. 1. Oct. 1861 einmal gefunden von Dr. M. Priem, welcher erst kürzlich mir ein Pröbchen davon mittheilte. In Baiern ausserdem nur noch im Steigerwalde! —

2) *Dicranoweisia compacta* Schleich. Diese Seltenheit fand ich spärlich unter unbestimmten Moosen, welche Herr Professor C. Haussknecht 1862 am Col de la Riettaz in Piemont, 7000′, gesammelt hat. —

3) *Didymodon cordatus* Jur. Bei Roche, Ct. Waadt, leg. C. Haussknecht 1862. So viel mir bekannt, ist dieses Moos für die Schweiz neu! —

4) *Didymodon denticulatus* Schpr. Unter diesem Namen hat Herr T. Husnot in seinen „Musci Galliae" sub Nr. 508 ein Moos ausgegeben, welches, wenngleich steril, schon auf den ersten Blick als eine sehr eigenthümliche, characteristische Art erscheint, die bei näherer Untersuchung durch Blattform, Zellgewebe, Rippe, und Blattrand einzig dasteht. Es ist mir jedoch nicht möglich gewesen, in der mir zugänglichen Literatur die Diagnose aufzufinden, welche Schimper von diesem Moose giebt; nur Lorentz, in seinem „Verzeichniss der europ. Laubmoose", p. 8, hat es neben *D. luridus* aufgezählt. — Obiges Moos wurde von Payot

in Ober-Savoyen gesammelt, auf Felstrümmern hinter den Aiguilles-Rouges. — Jetzt finde ich, zu meiner Ueberraschung, dass dieses Moos, von demselben Standorte, in der III. Auflage der Synopsis, pag. 167, als *Didymodon mollis* Schpr. beschrieben ist! Die Beschreibung passt genau auf das als *Did. denticulatus* Schpr. von Husnot ausgegebene Moos, und so unterliegt es keinem Zweifel, dass *Didymodon denticulatus*, welcher auch unter den Synonymen der neuen Synopsis nicht verzeichnet wurde, mit *Didymodon mollis* Schpr. identisch ist. —

5) *Barbula paludosa* Schwgr., in Fruchtexemplaren, sammelte Prof. C. Haussknecht 1861 bei Bremgarten im Aargau.

6) *Barbula alpina* Br. et Sch. fand ich gleichfalls unter der grossen Menge von unbestimmten Moosen, die Herr Prof. Haussknecht aus der Schweiz mitgebracht hat. „Gombe de Vaud“ bei Neuchâtel, 1869, steril. —

7) *Pyramidula tetragona* Brid. Dieses schöne und seltene Moos theilte mir Gymnasiast Karl Flach aus Aschaffenburg mit, woselbst er es auf einem Brachacker am Gottelsberg, 21. März 1876, auffand. —

8) *Mnium subglobosum* Br. et Sch. erhielt ich, in jungen Fruchtexemplaren, als *Mn. punctatum* bezeichnet, in einer Sendung meines verehrten Freundes Dr. A. Walther, welcher diese in Baiern sehr seltene Art im Sept. 1867 zwischen Braunersdorf u. Rothenkirchen im Frankenwalde gesammelt hat.—

9) *Mnium cinclidioides* Blytt. Oberpfalz: „im Tannerl bei Falkenstein“, leg. Dr. M. Priem, 13. April 1872. Steht noch nicht in Molendo’s neuem Werke, welches in Baiern nur den bairischen Wald bei St. Oswald (Sendtner, Molendo!) als Standort für diese schöne Art aufführt. —

10) *Plagiothecium pulchellum* Hdw. Neuchâtel: Gombe de Vaud. leg. C. Haussknecht, 1869; Col de la Riettaz, 7000′, Piemont, leg. C. Haussknecht, 1862. —

11) *Hypnum turgescens* Schpr. Auf dem Lechfeld bei Augsburg, in Gräben und Tümpeln mit kalkhaltigem Wasser, 503 Met., mit *Hypnum Cossoni* und *scorpioides*, von Herrn Dr. A. Holler kürzlich entdeckt und in Prachtexemplaren mir freundlichst mitgetheilt. —

12) *Sphagnum spectabile* Schpr. Durch die Güte meines verehrten Freundes L. Limpricht, welcher mir schöne Exemplare aus Schlesien mittheilte, ist mir obiges Moos klar geworden. Es ist dasselbe, welches schon Russow („Beiträge zur Kennt-

niss der Torfmoose", Dorpat, 1865) als *Sphagn. cuspidatum*, *γ*, *speciosum* Russ. beschrieben hat, und das Herr v. Klinggräff (1872) als eigene Art, *Sph. speciosum* Klinggff., aufführt. Ich selbst brachte schon 1869 dasselbe Moos aus dem Rhöngebirge mit, vom Petersee bei Rupperts, und 1870 aus einem Erlensumpfe bei Unter-Bernhards, hatte es jedoch als eine „*forma robusta*" zu *Sphag. cuspidatum* Ehrh. gelegt. —

Lichenes Brasilienes,
collecti a D. A. Glaziou in provincia brasiliensi Rio Janeiro

auctore Doct. A. de Krempelhuber.

(Continuatio.)

197. *Lecidea lapicida* Fries L. E. ref. p. 306; Nyl. Prodr. L Scand. p. 225; *Lecidea farrea* Fée Bullet. de la soc. bot. Franc. XX. 1873, p. 316.

Ad saxa granitica (coll. 7123.).

Sporae long. 0,012—013, crass. 0,008—009 mm. Specimina non bene evoluta.

198. *Lecidea pallido-cervina* Krph. spec. nov.; *Lecidea congregata* Fée Bullet. Soc. bot. Franc. XX, p. 316.

Thallus dilute fuscescens vel dilute cervinus, opacus, ex squamulis minutis subrotundo-difformibus, interdum margine lobatis vel crenatis, crassiusculis, substratum interrupte obtegentibus conformatus, indeterminatus; apothecia sordide atra, disco plano subrotundo, difformi, margine tenui, obtuso, flexuoso, squamulas longe superantia, dispersa, hypothecium fusconigrum; sporae 8nae, ellipsoideae, simplices, hyalinae, long. 0,011—013, crass. 0,008—009 mm.

Ad saxa granitica (coll. 7124).

Squamulae 0,6—0,8 mm. latae; apothecia diam. 0,8—1,0 mm.; thallus hydrate kalico lutescens. Hypothallus non visibilis.

Affinis certis formis *Lecideae fusco-atrae* Ach., sed notis allatis, ut videtur, satis diversa.

Diagnosis hujus speciei a Féeo l. c. data, per maximam partem falsa, etiam nomen specificum „congregata" minime videtur idoneum itaque hoc rejiciendum esse censuimus.

199. *Lecidea contigua* Fr.

var. *flavicunda* (Ach.) Nyl. Prodr. L. Scand. p. 224; *Lecidea ochracea* Fée Bullet. Soc. bot. France, XX, 1873, p. 316.

Ad saxa granitica (coll. 5118.).

Nescimus, quibus momentis impulsus celeb. Fée l. c. hunc lichenem et *Lecid. lapicidam* Fr. (sicut et multas alias species jam longe bene cognitas) novas descripsit.

Xylographidei.

200. *Xylographa parallela* (Ach.) Fr. Nyl. Prodr. Lich. Scand. p. 250.

Corticola (coll. 5110).

Graphidei.

201. *Graphis pallida* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XXI, p. 27. sp. n.

Thallus sordide glaucescens, maculam majorem tenuem continuam, rugulosam, ambitu determinatam efformans; apothecia elongata (long. circ. 3,0—4,0 mm.), lirellaeformia, parum prominula, crassiuscula, numerosa, thallo concoloria, intus pallida, simplicia raro furcata et ramosa, valde flexuosa, inter se approximata, fere intricata, epithecio rimiformi angusto incolore; spora 1, fusiformi-oblonga, murali-divisa, incolor vel pallido-olivacea, long. 0,060—068, crass. 0,013—015 mm.; paraphyses filares, conspicuae, crebro immixtis granulis hyalinis minutissimis.

Corticola (coll. 5534, 6298).

Habitus fissurinoides. Affinis *Graphidi frumentariae* Fée, sed lirellae longiores, graciliores, magis flexuosae intusque incolores.

202. *Graphis valvulescens* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XXI, p. 28.

Thallus macula majore pallide fuscescente irregulariter dilatata et ambitu linea tenui atra determinata indicatus, continuus, laevis vel tenuiter rugulosus; apothecia lirellaeformia aut oblongae, crassiusculae, adnato-sessilia vel fere erumpentia, simplicia, brevia, recta vel parum flexuosa et curvula, dispersa, a thallo omnino obtecta et huic concoloria, marginibus (labiis) interdum tenuiter striatulis, epithecio rimiformi, angusto, intus excipulo nigricante angusto subtus integro; spora 1, elongato-oblonga, muralidivisa, hyalina, tandem pallido-olivacea, long. 0,060—0,068, crass. 0,013—0,015 mm. paraphyses longae, capillares, conglutinatae, flexuosae.

Corticola (coll. 5091, 6281).

Apothecia quoad formam illis *Graphidis reniformis* Fée similia, long. circa 1,0—2,0 mm.

203. *Graphis macella* Krph. spec. nov.

Thallus albidus, tenuis, substratum (ramulos) aequaliter obducens; apothecia numerosa, conferta, lirellaeformia, brevia, simplicia, subprominula, flexuosa, raro furcata, epithecio atro rimaeformi, gracili, marginibus subpruinosis angustis thallo concoloribus, plerumque semel vel bis tenuiter striatulis; spora 1 ellipsoidea, murali-divisa, incolor, long. 0,066—068, crass. 0,017—019 mm.; paraphyses firmae rectae.

Ad ramulos Villosiae (coll. 6289. b).

Affinis *Graphidi striatulae* Nyl., sed jam sporis sat diversa.

204 *Graphis macrospora* Krph. sp. n.; *Graphis delicatula* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XXI, p. 28 (quoad specimen Nr. 3226); *Graphis Poitaei* Fée l. c. p. 28 (quoad specimen Nr. 3380).

Thallus albidus in colorem glaucescentem vergens, maculam majorem, laevem, omnino continuam, tenuem determinatam efformans, ambitu interdum a linea gracili fuscescente cinctus; apothecia gracilia, thallo immersa, et huic concoloria, elongata, vario modo ramosa, epithecio rimaeformi angustissimo a thallo tenuiter marginato; spora 1, maxima, oblongo-ellipsoidea, eximie muralidivisa, incolor, vel dilute fuscescens, long. 0,181—0,22 mm., crass. 0,077—090 mm.; hypothecium obscuro-fuscum, paraphyses longae, capillares, bene conspicuae.

Corticola (coll. 3226, 3379, 3380).

Thallus hydrate kalico statim sanguinescit.

Affinis *Graphidi Poitaei* Fée, sed forma apotheciorum alia; jam sporis suis grandissimis a congeneribus bene distincta videtur.

205. *Graphis vernicosa* (Fée Ess. Supplem. p. 24 sub *Opegrapha*) Nyl. Prodr. L. Nov. Gran., 2, p. 76; *Graphis chlorocarpa* Fée Bullet. soc. Fr. XXI, p. 29.

Corticola (coll. 3376, 3377, 3393).

var. *hyperbolizans* Nyl. l. c.

Variant ei apothecia nonnihil striatula vel substriatula.

Corticola (coll. 2018).

var. *monospora* Nyl. l. c.

Corticola (coll. 5106. b).

Monospora, spora ellipsoidea, murali-divisa, hyalina, long. 0,090—094; crass. 0,026—030 mm.

206. *Graphis rugulosa* (Fée sub *Opegrapha* in Ess. p. 30, tab. VII, fig. 1.; *Graphis laeviuscula* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XXI, p. 27. p. p.

Corticola (coll. 5017. a).

207. *Graphis subserpentina* Nyl. Prodr. Lich. Nov. Gran. ed. 2, p. 75 in nota.

Corticola (coll. 5017. b).

Monospora; spora incolor, fusiformi-ellipsoidea murali-divisa, in his speciminibus Brasiliensibus long. 0,100—0,114, crass. 0,020—024 mm.

Determinatio, archetypo hujus lichenis deficiente, non omnino certa. Nam ex brevi diagnosi sola a Nylandero ad hanc speciem l. c. data haec species non omnino certe dijudicari possit.

208. *Graphis rigida* (Fée Ess. p. 29, Supplem. p. 23, tab. 35. f. 5 sub *Opegrapha*); Nyl. Prodr. L. Nov. Gran. 2., p. 75; *Graphis scaphella* Ach. Fée Bullet. soc. Fr. XXI, p. 27.

Corticola (coll. 5090).

var. *Acharii* (Fée) Nyl.; *Graphis Acharii* Fée Ess. p. 39, tab. 10. f. 4, Supplem. p. 29.

Sporae 1—8nae in thecis (ejusdem apothecii), long. 0,055—0,125 mm., crass. 0,011—025 mm. —Thecae monosporae, sporis murali-divisis, disporae et octosporae haud raro juxtapositae conspiciuntur in thalamio. Nyl. Fl. 1869, p. 124.

(coll. 1898, 2188, 5089, 5105, 5501, 5496, 7117, 7114, 6283).

var. *ochroleucodes* Nyl. in Flora 1869, p. 124.

Thallus albus tenuis. Apothecia albido—ochracee suffusa striatula, sporis 4—8 nis, long. 0,060—0,120, crass. 0,014—023 mm. (demum jodo violaceo coerulescentes. Nyl. l. c.)

Lignicola (coll. 1894).

var. *interducens* Nyl. in Flora 1869, p. 124.

Subsimilis var. *subducenti* Nyl. L. Nov. Gran. 2, p. 133, at thallo albo et sporis 1—2-nis fusiformi-oblongis, long. 0,070—0,110, crass. 0,017—033 mm. (in var. *subducente* sporae sunt ellipsoideo-oblongae, breviores). —

Corticola (coll. 1940, 6284).

var. *ramosa* Krphb.

Apothecia elongata, a thallo paene tota obtecta, subdentrice ramosa; sporae 1—3, murali-divisa, long. 0,088—0,121, crass. 0,020—024 mm.

Corticola (coll. 5079).

209. *Graphis Poitaei* Fée Ess. p. 46. tab. XI, fig. 1; *Graphis pallida* Fée Bull. soc. bot. Fr. XXI, p. 27.

Corticola (coll. 3390).

Monospora; spora ellipsoidea, murali-divisa, incolor, long. 0,066, crass. 0,038 mm.

210. *Graphis cheilomegas* Fée sp. nov. Bullet. de la soc. bot. de France XXI, p. 28; *Graphis fodicans* Nyl. sp. n. in litt. ad Krempelh.

Thallus cinereo-virens vel albidus, plus minus rugulosus et substrati inaequalitates continue obducens, tenuis, effusus, opacus; lirellae irregulariter dispositae, dispersae vel aggregatae, simplices, radiato-ramosae, immersae, erumpentes, hiantes, epithecio rimaeformi vel irregulari, atrofusco, margine thallino crasso, disrupto, irregulari cincto; sporae 2nae in asco, ellipsoideae, incolores, murali-divisae, long. 0,068—071, crass. 0,046—048 mm.; paraphyses graciles, rectae, immixtis granulis minutissimis innumerabilibus; hypothecium fuscum vel fuscescens.

Corticola (coll. 5076, 5095, 5423, 5077, 5426).

Species apotheciis hiantibus eorumque thalamio immerso et margine thallino, hoc cingento, disrupto bene distincta.

211. *Graphis scalpturata* Ach. Syn. p. 86; Nyl. Prodr. Lich. Nov. Gran. 2, p. 79; *Graphis albidula* Fée Bullet. de la soc. bot. de Fr. XXI, p. 28. sp. n.; *Graphis aperta* Fée sp. n. l. c. p. 28; *Graphis flexuosa* Fée l. c. p. 30; *Graphis scripta* Fée l. c. p. 25 (ex errore!); *Graphis Cascarillae* Fée (ex errore!) l. c. p. 25; *Graphis lutescens* Fée l. c sp. n. p. 26; *Graphis cheilomegas* Fée l. c. p. 28.

Sporae murali-divisae.

Corticola (coll. 1966, 1967, 2176, 2179, 2182, 2763, 3382, 3383, 3375, 3385, 3381, 3384, 3386, 3448, 5104, 5494 a, 5515, 6299, 6301, 6302).

var. *supposita* Nyl. in Flora 1869, p. 123; *Graphis pachnodes* Fée (ex errore) l. c. p. 30.

Corticola (coll. 2178).

Differens a typo hypothecio (tenui) infuscato.

var. *plurifera* Nyl. l. c.; *Platygramma caeciopruinosa* Fée l. c. p. 30.

Corticola (coll. 2180. 2181.).

Sporis 4—8-nis.

var. *dissimilis* Nyl. Prodr. Lich. Nov. Gr. Supplem. p. 564; *Platygramma heteromorpha* Fée l. c. p. 30.

Corticola (coll. 3450).

212. *Graphis curta* Fée Bullet. de la soc. bot. Fr. XXI, p. 27, spec. nov.

Sporae muraliformes sec. Féeum l. c.

Corticola (5486).

Specimen malum in nostra collectione sine sporis. Est verisimiliter forma abbreviata *Graphidis Acharii.*

213. *Graphis sophistica* Nyl. Prodr. Lich. Nov. Gran. 2. p. 74.

Corticola (coll. 1900, 5502; 3378. b).

Sporae in spec. Nr. 5502 oblongae vel ellipsoideae, muralidivisae, incolores, long. 0,040—045, crass. 0,013—015; sporae in spec. Nr. 3378 b. 1—3 in asco, oblongae, hyalinae, murali-divisae, long. 0,032—033, crass.0,016—017 mm.

214. *Graphis inturgescens* Krph. spec. nov.

Thallus albido-cinerascens, opacus, crustam tenuem continuam, substratum — ut videtur — late obducentem, indeterminatam efformans; apothecia (vel lirellae) numerosa, thallo concoloria, approximata, prominula, turgida, simplicia, linearia, flexuosa, intus perithecio atro, supra thallo fere omnino obtecto, et epithecio rimiformi, rima nigricante aut incolore clausa instructa; sporae 1—2 nae, fusiformi oblongae, hyalinae, multiloculares, plerumque 20-loculamentosa, 4 loculis in quovis loculamento transversim oblongo (vel serie transversa) exceptis extimis, long. 0,088—0,110, crass. 0,020—0,026 mm.; paraphyses longae, perspicuae, firmae.

Color thalli hydrate kalico non mutatur.

Ad saxa granitica (coll. 6286).

Persimilis *Graphidi streblocarpae* var. *Canariensi* (Mass:) Krph. tantumque statione et structura nonnihil alia sporarum et reactione chemica ab hac differens.

215. *Graphis calyptica* Krph. sp. n.

Thallus albidus, superficie farinacea, crassiusculus, submembranaceus, dilatatus, continuus, ambitu determinato; apothecia thallo concoloria, adpressa, rotundata vel subrotundata (diam. circ. 1,3 mm.), disco (epithecio) plano farinoso, a margine concolore tenui vel obsoleto cincto, intus pallida; spora 1, fusiformi-ellipsoidea, murali-divisa, maxima, long. 0,192—0,200, crass. 0,044—048 mm., pallide olivacea.

Corticola (coll. 3418).

Species forsan affinis *Graphidi platyleucae* Nyl., nobis ignotae; et spora maxima colorata, apotheciisque discoideis adpressis, farinoso-suffusis necnon thallo submembranaceo (fere cretaceo) determinato a congeneribus valde distincta.

216. *Graphis frumentaria* Fée Ess. p. 45, tab. X, fig. 1.

Corticola (coll. 1892? sterilis).

Sporae 1—2-nae, murali-divisae.

217. *Graphis dealbata* Nyl. in Flora 1869, p. 123; sp. n. *Graphis venusta* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XXI, p. 28; sp. n. *Graphis pallida* Fée ibid. p. 27; *Graphis congesta* Fée ibid. p. 24. Similis *Graphidi componenti* Nyl. L. Nov. Gran., p. 132, sed thallo tenui albo subopaco et hydrate kalico flavescente. Forsan sola subspecies. Thecae monosporae, sporae incolores oblongae murali-divisae, long. 0,070—095 mm., crass. 0,020—032 mm. (jodo coerulescentes). Hypothecium nigricans aut alibi subincolor. Nyl. l. c.

Corticola (coll. 1899, 3390, 3397).

218. *Graphis cometia* Fée Ess. Supplem. p. 35. tab. XXXV, fig. 9.; *Graphis Poitaei* Fée (ex errore!) Bullet. soc. bot. Fr. XXI, p. 28.

Corticola (coll. 2160, 6282, 5014).

Sporae quoad magnitudinem et numerum in asco nonnihil variabiles. In specime Nr. 5014 sporae 1—3, fusiformi-ellipsoideae, murali-divisae, incolores, long. 0,050—054, crass. 0,015 mm.; paraphyses gracillimae, conglutinatae, interdum intricatae; apothecia intus carneo-pallida; hypothecium pallido-carnosum; loculi sporarum illis in sporis murali-divisis plerumque visis nonnihil majores. In specimine Lindigiano Nr. 2889 sporae 4-nae, long. 0,075—0,100, crass. 0,018—021 mm.

D. Féeus specimina sub numeris 2160, 6282 et 5014 in collectione Glaziouana (liberum a semetipso procreatum negans) habuit pro *Graphide Poitaei* Fée, sed certe erroneo modo; nam *Graphis Poitaei* Fée vera, ex archetypis pluribus nobis satis cognita, minime congruit in specimina Nr. 6282 et 5014, ad haec autem specimina pertinent et descriptio iconque *Graphidis cometiae* Fée ab auctore in opere Essai etc. datae, necnon specimina a Nylandero in collectione Lindigiana sub nomine *Graphidis cometiae* Fée et sub Nr. 2889 divulgata.

219. *Graphis reniformis* Fée Ess. p. 46, XI, f. 2; *Graphis venusta* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XXI, p. 28.

Thecae monosporae, sporis incoloribus, murali-divisis. Hypothecium nigricans aut modo infra sat tenuiter obscuratum.

(coll. 1939, 5425).

(Continuatur).

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

59. Jahrgang.

№ 25. Regensburg, 1. September 1876.

Inhalt. Johann Ev. Weiss: Wachsthumsverhältnisse und Gefässbündelverlauf der Piperaceen. (Fortsetz.). — Literatur. G. Stenzel: Beobachtungen an durchwachsenen Fichtenzapfen. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.
Beilage. Tafel & XI XII.

Wachsthumsverhältnisse und Gefässbündelverlauf der *Piperaceen.*

Inauguraldissertation von Johann Ev. Weiss.

(Fortsetzung.)

(Mit Tafel XI und XII.)

II.

Gefässbündelverlauf im vegetativen Stammsprosse.

Um über den Gefässbündelverlauf ganz sicher zu sein und nicht in einen Irrthum zu verfallen, habe ich mich nicht begnügt, eine einzige Pflanze in dieser Hinsicht zu untersuchen, sondern ich verfolgte bei 3 *Peperomieen* den Gefässbündelverlauf ganz genau; ferner beschäftigte ich mich sehr eingehend mit *Chav. Roxburghii*, da gerade diese Pflanze wegen ihrer grossen Regelmässigkeit des markständigen und peripherischen Gefässbündelkreises mir besser als alle anderen *Pipereen* über den Gefässbündelverlauf Aufschlüsse geben konnte; auch *Piper rivinoides* untersuchte ich noch, hielt es aber nach den bis dahin gewonnene Resultaten für überflüssig, mich eingehender mit der Darlegung des Gefässbündelverlaufes bei dieser Pflanze zu beschäftigen.

Sanio führt in Betreff des Gefässbündelverlaufes bei den *Peperomieen*, wie schon am Eingange meiner Arbeit erwähnt ist, als Thatsache auf, dass die markständigen Gefässbündel der *Piperaceen* stammeigene Gefässstränge seien; ich bin, wie meine Darlegung zeigen wird, auf Grund genauer und vielfacher Untersuchungen hin gezwungen, die Theorie Sanio's als unrichtig zu bezeichnen. Es gibt im vegetativen Sprosse der *Piperaceen* keine stammeigenen markständigen Stränge.— Ich beginne meine Darstellung mit der Anordnung und dem Verlaufe der Gefässbündel bei *Peperomia galioides*, da dieselbe sich bezüglich dieser Verhältnisse durch die grösste Einfachheit auszeichnet.

A.

Gefässbündelverlauf von Peperomia galioides.

Die Blätter dieser Pflanze stehen in 5 zähligen Wirteln; in jedes Blatt geht ein einziger Strang ab; Anastomosen finden im Internodium bei dieser Pflanze nicht statt; es zeigt *Peperomia galioides* den einfachsten Fall, den ich überhaupt bezüglich des Gefässbündelverlaufes bei den *Piperaceen* gefunden habe.

Was die beigegebenen Figuren anbelangt, so muss ich bemerken, dass die Ringe diejenigen Stellen der Gefässe zeigen, welche man bei höchster Einstellung sehen kann. Die Schnitte wurden stets (auch bei den übrigen Pflanzen) durch den Knoten von oben nach unten geführt; stets ist die dem Stammscheitel zunächst liegende Seite gezeichnet. Um mich genau zu orientiren, machte ich eine Längsritze durch den Knoten, welche auch in den Figuren, wo es nöthig erschien, angegeben ist. Die Schnitte behandelte ich nur mit Kalilauge, um sie möglichst durchsichtig zu machen.

Eine successive Schnittreihe durch den Knoten von *Pep. galioides* zeigte bezüglich der Anordnung der Stränge die günstigsten Verhältnisse. Der peripherische Kreis enthielt unterhalb des Knotens 5 Stränge, ebenso viele auch der markständige Kreis; im oberen Internodium waren dieselben Verhältnisse zu beobachten.

Betrachten wir Fig. 2 A, so sehen wir, dass die 5 peripherischen, in die Blätter abgehenden Stränge a, b, c, d, e mit den markständigen Strängen f, g, h, i, k alternieren wobei noch zu bemerken ist, dass in diesem Falle die peripherischen Gefässbündel im allgemeinen ein wenig grösser sind als die markständigen. Fig. 2 B zeigt, wie a und b nach aussen abbiegen; ein eigenthümliches Verhalten zeigen die markständigen Stränge; f, g, h und k rücken mit der weitaus grössten Masse der Gefässe ein wenig schief aufwärts nach aussen, bis sie sich fast mit den peripherischen Strängen in derselben Lage befinden. Gleichzeitig gehen einzelne Gefässe (man kann nur die Gefässe deutlich erkennen.) von den markständigen Strängen seitlich und ein wenig nach innen gerichtet ab; ich habe diese Abzweigungen mit denselben Buchstaben, wie die Stränge, von welchen sie abgehen bezeichnet, jedoch rechts oben noch einen Index beigefügt. Auf diese Weise entstehen k^1, f^1, g^1 und h^1 (diese beiden letzteren vereinigen sich) und h^2.

Fig. 2 C. Alle peripherischen Stränge gehen in die Blätter ab in der Reihenfolge a, b, d, e, c. Die Stränge f, g, h, i, von welch letzterem sich jetzt noch ein Gefäss abzweigt, und k sind an die Peripherie hinausgerückt, gleichzeitig sind im Innern kleinere Stränge aufgetreten, welche man ihrer Lage nach als die Abzweigungen f^1, g^1 h^1, h^2, und k^1 ganz genau wieder erkennen kann.

Fig. 2 D. a und b sind abgegangen, d, e, c folgen nach; f, g, h, i, k, die markständigen Gefässbündel des Internodiums unterhalb des Knotens sind oberhalb desselben an die Peripherie gerückt und werden im nächst höheren Knoten in die Blätter abgehen; im Inneren sind kleinere 5 Stränge zu sehen, welche sich seitlich von den nunmehrigen peripherischen Strängen abgezweigt haben; diese markständigen Stränge f^1, g^1 h^1, h^2, i^1, k^1 alterniren mit den nunmehrigen peripherischen Strängen und sie haben in radialer Richtung eine Lage, wie die in die Blätter abgegangenen Gefässbündel. Fig. 2 C. In keinem Falle tritt bei *Pep. galioides* eine Anastomose der markständigen Stränge ein, weder unter sich noch mit den peripherischen Gefässbündeln.

Fig. 2 F zeigt den schematischen Längsverlauf. Die aus den Blättern in den Stamm eintretenden Stränge gehen durch ein Internodium im peripherischem Kreise, beim nächst tiefern Internodium verlaufen sie in das Mark und gehen durch dieses Internodium im Marke nach unten, wo sie sich dann im 3. Knoten

an die von der Peripherie in das Mark abgehenden Stränge mit ihren zarteren Endigungen, die sich noch spalten können, ansetzen. Wir sehen mithin, dass bei dieser Pflanze von markständigen stammeigenen Strängen keine Rede sein kann.

Nicht immer jedoch herrscht eine solche Regelmässigkeit bezüglich der Anordnung der Gefässbündel; häufig sind im inneren Kreise weniger als 5 Stränge; es haben sich dann zwei peripherische Bündel, so bald sie in das Mark hineingehen, vereinigt und in diesem Falle erscheinen die Gefässbündel im Marke grösser als die peripherischen. Im peripherischen Kreise finden sich manchmal 6 oder 7 Gefässbündel; die überzähligen gehen noch ein Internodium weiter und erst dann biegen sie in die Blätter ab. Alle diese Thatsachen lassen sich bei *Pep. galioides* leicht beobachten, und ich will damit die Darlegung des Gefässbündelverlaufes derselben schliessen.

B.

Gefässbündelverlauf bei Peperomia brachyphylla.

Zwei Blätter sind opponirt und die Blätterpaare zweier aufeinander folgender Knoten alterniren mit einander. Jedes Blatt bekommt 3 Gefässbündel, einen etwas grösseren mittleren und zwei etwas kleinere seitliche. Im peripherischen Kreise stehen meist 8 Stränge; der markständige Kreis zählt in der Regel 4, die etwas grösser als die peripherische erscheinen. Im meinen Figuren habe ich auf das Grössenverhältniss der markständigen Stränge im Vergleich mit den peripherischen des Raumes halber keine Rücksicht genommen. Die Zahl der peripherischen wie der markständigen Stränge kann jedoch auch etwas grösser oder kleiner sein. Um bei dieser Pflanze den Gefässbündelverlauf studiren zu können, machte ich successive Querschnitte durch zwei aufeinander folgende Knoten, nachdem ich zuvor eine kleine Längsspalte angebracht hatte. Ich wähle zur meiner Darlegung den Fall, welchen ich neben anderen erhalten hatte, der die grösste Regelmässigkeit bezüglich der Zahl und Anordnung der Gefässbündel zeigt. Auch hier beginne ich mit dem untersten Schnitte des unteren Knotens. Fig. 3 A zeigt die Anordnung der Stränge; a, b, c, d, e, f, g und h stehen im peripherischen Kreise, i, k, l, m liegen im Marke. Fig. 3 B stellt jenes

Stadium dar, wo die Stränge a, b, c und d, e, f in die Blätter abgehen; jeder einzelne Strang sendet vor seinem Abgange 2 Anastomosen nach innen schief aufwärts; g und h anastomosiren nicht; k theilt sich in 2 Partieen, in k^1 und k^2, die sich zugleich nach auswärts wenden; eine kleinere dritte Partie wendet sich schief aufwärts nach innen; l theilt sich ebenfalls in drei Partieen, von denen l^1 nach aussen abbiegt, l^2 geht als ganz kleiner Strang mit nur einem Gefässe nach innen, l^3 seitlich nach aussen; m theilt sich in 2 nach aussen abbiegende Partieen m^1 und m^2, i wendet sich ebenfalls ein wenig nach aussen. Im Betreff der Richtung, welche alle Abzweigungen und Theile nehmen, sei bemerkt, dass dieselbe stets eine mehr oder weniger schief nach aufwärts gehende ist, sowohl bei dieser Pflanze als auch bei allen folgenden.

Fig. 3 C Die Gefässbündel a, b, c und d, e, f sind an der Periperhie des Stammes angelangt; g und h haben denselben Platz beibehalten; wie diese Figur zu erkennen giebt, werden k^1, k^2, l^1, m^2 l^3, m^1, i^1 die in die Blätter abgegangenen Stränge im peripherischen Kreise ersetzen, während die kleineren etwas nach innen schief aufwärts gerichteten Abzweigungen als neue markständige Stränge i^2, i^3, k^3, l^2 durch das nächste Internodium verlaufen werden; mit Rücksicht auf die Anastomosen will ich bemerken, dass jeder in das Blatt abgehende Strang zwei derselben nach oben sendet, welche sich an die peripherischen Stränge des oberen Internodiums ansetzen. Da die Figuren deutlich den Verlauf der Anastomosen angeben, will ich von einer näheren Darlegung absehen.

Fig. 3 C zeigt die Anordnung des Gefässbündelsystemes im Internodium oberhalb des Knotens; l^1, g, k^2, i^1, h, m^1, k^1 und l^3 m^2 sind im peripherischen Kreise, i^2, i^3, k^3, l^2 liegen im Marke. Das ganze Internodium hindurch bis zum nächst höheren Knoten bleibt die Anordnung dieselbe.

Fig. 3 E zeigt, wie k^2, g, l^1 eben in das Blatt abgehen; Fig. 3 F stellt den Knotenpunkt des oberen Internodiums dar, mit einem Blicke vermag man hier den Verlauf der Stränge zu überblicken; k^2, g, l^1 und i^1, h, m^1 gehen in die beiden Blätter ab; k^1 und l^3 m^2 gehen ohne zu anastomosiren in das nächste Internodium über; k^3 theilt sich in eine grössere Partie $(k^3)^1$, welche nach aussen abbiegt und den in das Blatt abgegangenen Strang k^2 ersetzt; $(k^3)^2$, die weitaus kleinere Partie geht als markständiger Strang in das nächste Internodium über. l^2 theilt sich

in zwei, nach aussen gehende Hälften $(l^2)^1$ und $(l^2)^3$, $(l^2)^2$ bleibt als kleine Abzweigung im Marke. i^3 theilt sich in $(i^3)^1$, welcher m^1 ersetzt, $(i^3)^2$, der im Marke bleibt und $(i^3)^3$, der sich mit einer Partie von i^2 nämlich mit $(i^2)^3$ vereinigt; beide zusammen ersetzen den abgegangenen Hauptstrang h. $(i^2)^1$ ersetzt den Strang i^1 und $(i^2)^2$ geht als markständiger Strang nach oben fort; mithin ist, wie Figur 3 G zeigt, die Anordnung im folgenden Internodium der Art, dass k^1, $(k^3)^1$, $(i^2)^1$, $(i^2)^3$ $(i^3)^3$, $(i^3)^1$, $(l^3\ m^2)$, $(l^2)^3$, $(l^2)^1$ die peripherischen und $(i^2)^2$, $(i^3)^2$, $(k^3)^2$, $(l^2)^2$ die 4 markständigen Gefässbündel darstellen. Die Anastomosen der in die Blätter abgehenden Stränge will ich auch hier nicht näher betrachten, da ihr Verlauf aus Fig. 3 F ersichtlich ist. Fassen wir den Verlauf der Stränge bei *Peperomia brachyphylla* kurz zusammen, so können wir sagen: Die Medianstränge verlaufen im peripherischen Kreise durch zwei Internodien, wenden sich dann nach innen und legen sich nach dem weiteren Verlaufe durch ein Internodium im Marke an einen markständigen Strang des 4. Internodiums mit den sich verjüngenden Enden an. Alle seitlichen Blattspurstränge verlaufen durch ein Internodium im peripherischen Kreise, biegen im untern Internodium in das Mark ein, verlaufen auch noch im Marke durch ein Internodium und setzen sich ebenfalls mit den sich verjüngenden Enden an die markständigen Stränge des 3. Internodiums an. Da stets 6 Stränge nach innen gehen, im Marke aber nur 4 sind, so müssen sich einzelne Stränge vereinigen, wodurch dann der Fall zu Stande kommt, dass die markständigen Stränge grösser werden als die peripherischen. Stets bildet die nach innen gehende Partie die unmittelbare Fortsetzung der peripherischen Stränge; zu dieser Annahme zwingt unbedingt der Umstand, dass nur Anastomosen von einem Gefässe an die in die Blätter abgehenden Stränge entsendet werden, während die weitaus grösste Masse in das Mark hineinrückt. Auch hier ist von markständigen stammeigenen Strängen nichts zu bemerken.

Bei den beiden Pflanzen, deren Gefässbündelverlauf ich soeben beschrieben habe, war es ungemein leicht, sich volle Sicherheit zu verschaffen. Im hohen Grade schwierig wurde es, diese Verhältnisse bei *Peperomia rubella* klar zu legen; denn einmal wechselt die Zahl der peripherischen Stränge und die Zahl der markständigen ist 1, 2 oder 3; dann aber wechselt selbst die Zahl der in einen scheinbaren Wirtel gestellten Blätter zwischen 4—6 (meist jedoch sind 5 Blätter in einem Wirtel). In die einzelnen Blätter geht ein Hauptstrang mit 2 ganz kleinen Seitensträngen ab, welch letztere übrigens auch fehlen können. Die abgehenden Gefässbündel anastomosiren sowohl mit den zunächst liegenden peripherischen als auch mit den markständigen Strängen. Ich unterlasse es, nach der ausführlichen Darlegung des Gefässbündelverlaufes bei *Pep. galioides* und *brachyphylla* noch ausführlich diese Verhältnisse für *Pep. rubella* darzulegen; ich kann jedoch auf Grund meiner sorgfältigen Untersuchung die Thatsache konstatiren, dass auch diese Pflanze sich ganz gleich den früher behandelten verhält. Die markständigen Stränge treten partienweise im Knoten an die Stelle der in die Blätter abgegangenen peripherischen Stränge.

Auch *Pep. variegata* und *incana* unterzog ich einigermassen einer Untersuchung. Bei ersterer Pflanze gehen in das Blatt, wie Figur 4 zeigt, 12 Stränge ab, welche vom Medianstrang a aus, nach rechts und links immer kleiner werden. Diese Stränge a, b, c, d, e, f, g, h, i, k, l, m kommen vom peripherischen Gefässbündelkreise; ausserdem befinden sich innerhalb b a g noch 4 Stränge n, o, p, q im nämlichen Blatte, und diese kommen vom markständigen Gefässbündelkreise. Hier gehen somit sogar schon im nämlichen Knoten markständige Stränge in das Blatt ab.

Bei *Peperomia incana* gehen vom peripherischen Kreise 7 Stränge in das Blatt fort, aus dem Mark geht nur ein Strang in dasselbe Blatt über. Fig. 5 zeigt die Anordnung und das Grössenverhältniss der Blattspurstränge im Blattstiele dieser Pflanze. Bei beiden letzteren Pflanzen stehen die Blätter alternirend. —

Wenn auch in Betreff der Anordnung und Zahl der Gefässbündel des Stammes eine grosse Unregelmässigkeit herrscht; so findet doch darin die grösste Regelmässigkeit statt, dass alle Stränge, sie mögen im peripherischen Kreise oder im Marke gelegen sein, ausnahmslos nach einander in die Blätter abgehen. Stammeigene, markständige Stränge im Sinne Sanio's kommen sicher nicht vor.

(Schluss folgt.)

Literatur.

G. Stenzel, Beobachtungen an durchwachsenen Fichtenzapfen. Ein Beitrag zur Morphologie der Nadelhölzer. Aus den Nova Acta der kais. Leop. Carol. deutschen Akademie der Naturforscher, Bd. XXXVIII. Nr. 3. Dresden 1876. 52 Seiten mit 4 Tafeln.

Diese Abhandlung ist von hervorragender Wichtigkeit für die so viel discutirte Frage nach der Natur der sogenannten Fruchtschuppe bei den Abietineen und zugleich für die Morphologie der weiblichen Coniferenblüthen insgemein. Was sie sonst noch enthält, ist zwar gleichfalls nicht ohne Interesse, doch von minderem Belang, wie z. B. ausgedehntere Beobachtungen über Umwandlung der Deckschuppen weiblicher Zapfen in Staubblätter, der Nachweis, dass die verdickte Parthie an der Basis der Nadeln, über welcher letztere abgliedern, zu den Nadeln selbst und nicht zum Stengel gehört, und dergleichen mehr.

Die innere oder Fruchtschuppe der Abietineen wurde bekanntlich von R. Brown[1]) als offenes Fruchtblatt gedeutet, das auf seiner Innenfläche zwei nackte Ovula trüge. Dem hielt Schleiden entgegen, dass ein Blatt nicht in der Achsel eines andern — hier der Deckschuppe — entspringen könne, und erklärte demnach die Innenschuppe für einen abgeflachten, blattlosen Zweig. So auch Payer und Baillon, nur dass diese die Ovula R. Brown's für Fruchtknoten ansprachen, gebildet aus 2 Carpellen mit centralem nacktem Nucleus. Auch Caspary und A. Braun hielten die Fruchtschuppe für einen Zweig in der Achsel des Deckblatts; derselbe sei aber nicht nackt, sondern mit 2 Blättern — Carpellen — versehen, die mit ihren vorderen, der Deckschuppe zugekehrten Rändern verwachsen und auf ihrer Innenfläche mit je einem Eichen versehen seien. Dieser Deutung schloss sich Referent mit der Modification an, dass er die Ovula nicht als Excrescenzen der betreffenden Blätter selbst, sondern als Sprösschen betrachtete, die aus den Achseln hervorgehen, welche jene Blätter mit ihrer (unentwickelten) Axe bilden. Im Wesentlichen ist dies auch Strasburger's Ansicht, nur dass er einestheils die „Ovula" in Payer's und Baillon's Sinne als Fruchtknoten betrachtet, an-

---

1) Ref. unterlässt es, hier und im Folgenden die speciellen Citate zu geben; man kann dieselben in Strasburger's bekanntem Werke nachsehen.

derntheils die Hauptmasse der Schuppe aus einer am Grunde und gegen das Deckblatt hin discoid verbreiterten Axe hervorgehen, die beiden Blätter rudimentär bleiben lässt. Wieder anders fasst Van Tieghem die Sache auf. Gestützt auf die Beobachtung, dass die Gefässbündel der Fruchtschuppe in einer Ebene liegen, ihr Phloëm gegen die Zapfenspindel, das Xylem nach der Deckschuppe richten, erklärt er die Fruchtschuppe für ein einziges Blatt, das an einem unentwickelten, der Achsel des Deckblatts angehörigen Zweig stehe, dabei — nach Art der palea superior der Gräser — seine morphologische Unterseite nach der Zapfenspindel hingewendet habe und hier — also auf seiner Aussen- oder Rückseite — 2 nackte Ovula trage. Für Mohl jedoch ist dies Blatt nicht einfach, sondern aus zweien verwachsen, die dabei in der That, wie Van Tieghem will, ihre Rückseiten nach oben gekehrt, ihre Hinterränder vereinigt und die Ovula auf der Aussenfläche haben; Mohl schliesst das vornehmlich aus der der Fruchtschuppe analogen Structur der Doppelnadel von Sciadopitys, für welche eine solche Entstehung direct nachweisbar ist.

Dies sind die hauptsächlichsten Ansichten. Wie man sieht, divergiren dieselben nicht blos in Bezug auf die Bildung der Fruchtschuppe, sondern auch rücksichtlich der Dignität der Ovula, und in weiterer Consequenz darin, was man bei den Abietineen als weibliche Blüthe anzusehen hat. Für diejenigen, welche die Ovula als solche und dabei als Excrescenzen der in der Fruchtschuppe enthaltenen Blätter betrachten, ist die ganze Fruchtschuppe als weibliche Blüthe anzunehmen; wer, wie Baillon und Strasburger, das „Ovulum“ zu einem Fruchtknoten erklärt, kann eben nur dieses als weibliche Blüthe gelten lassen, und muss die Fruchtschuppe als secundäre Inflorescenz deuten, wie letzteres auch bei der Auffassung des Referenten, der die Ovula zwar als solche, doch dabei als Sprösschen in der Achsel von Deckblättern deutete, nothwendig war. — Man weiss, dass diese verschiedenen Ansichten, namentlich die über den wahren Charakter des „Ovulums“, von den betr. Autoren jedesmal über die ganze Familie der Nadelhölzer ausgedehnt wurden.

Bei der Deutung der Abietineen-Fruchtschuppe spielten Durchwachsungen, d. h. die bei solchen oftmals auftretenden Verbildungen der Fruchtschuppe, stets eine hervorragende Rolle und durch sie war es hauptsächlich, dass man zur Annahme zweier Blätter in derselben geführt wurde. Die Ergebnisse der Entwicklungsgeschichte und des Vergleichs waren wenig prägnant, vieldeutig, und selbst Strasburger's ausgezeichnete Untersuchungen lieferten hier keinen entscheidenden Beweis. Bei den Durchwachsungen zeigte sich nun allerdings sehr regelmässig, dass die Fruchtschuppe in einen mit zwei Blättern einsetzenden Spross sich verwandelte; es liess sich ferner durch Uebergänge constatiren, dass bei der normalen Schuppe sich wesentlich nur jene beiden ersten Blätter betheiligen, doch blieb zweifelhaft, nach welcher Seite hin, ob nach vorn oder hinten die Blätter gerichtet waren und welches demnach die morphologische Unter- oder Oberseite der Fruchtschuppe sei. Caspary's und Strasburger's Untersuchungen schienen zwar bestimmt darzuthun, dass die über das Deckblatt, also nach vorn gestellte Seite die untere, die rachissichtige die obere sei; doch waren einige, allerdings vereinzelte Beobachtungen, in welchen die Fortsetzung des Sprösschens sich zwischen Deck- und Fruchtschuppe zeigte, nicht wohl damit in Einklang zu bringen. Auch blieb es nach Strasburger's Untersuchungen noch zweifelhaft, wie weit sich die Axe und die von Strasburger angenommene discoide Ausbreitung an der Constitution der Fruchtschuppe betheiligten; und endlich konnten die Differenzen, ob die „Ovula" als Sprösschen aus den Achseln der beiden Fruchtschuppenblätter, oder als Excrescenzen dieser selbst, und dann, ob der Ober- oder Unterseite derselben angehörig zu betrachten seien, noch nicht als definitiv geschlichtet angesehen werden. Eine Entscheidung hierüber musste aber weitere wichtige Consequenzen haben.

Dem Verfasser der hier besprochenen Abhandlung gelang es nun, durch vieljähriges fleissiges Nachsuchen eine grosse Zahl Durchwachsungen mit verbildeten Fruchtschuppen [1]) zusammenzubringen. Er fand sie besonders bei *Picea excelsa* und zwar ganz vorwiegend an Exemplaren von der oberen Grenze des Baumwuchses (in den schlesischen Gebirgen), wo der Kampf um's Dasein auch sonst noch verschiedene Abweichungen von dem normalen Entwicklungsgange (in Grösse, Tracht etc.) zur Folge hat. Die Zapfen zeigten in der Form der Durchwachsung und der Ausbildung der Fruchtschuppen eine grosse Mannichfaltigkeit, die Verf. sorgfältig beschreibt und durch klare Figuren erläutert. Hierin können wir ihm jedoch nicht in's Einzelne folgen, sondern müssen uns beschränken, diejenigen Fälle herauszuheben, welche für die zu lösende Frage von hauptsächlichstem Belang sind.

---

[1]) Nicht jede Durchwachsung ist auch mit Verbildung der Fruchtschuppen verbunden; dieselben können dabei normal bleiben oder fehlen an dem durchwachsenen Theile ganz. Letzteres ist z. B. bei der Lärche der gewöhnliche Fall.

In den Beispielen stärkster Verbildung stand im Winkel des Deckblatts statt der Fruchtschuppe eine vielblättrige Knospe, ähnlich einer gewöhnlichen Zweigknospe. Aber ihre beiden ersten Blätter waren derber als dort, mehr aufgerichtet und braunroth, nach Art der Fruchtschuppen. Sie standen nicht genau seitlich nach rechts und links, sondern nach hinten, d. i. gegen die Zapfenaxe etwas zusammengeschoben, wie dies bei den ersten beiden Blättern eines Zweigs (den Vorblättern) ja eine häufige Erscheinung ist. Die beiden nächsten Blätter der Knospe standen median, eines vorn, eines hinten. Von Ovulis war hier nichts wahrzunehmen.

Hieran schlossen sich Formen, wo die Knospe minder reichblättrig war und oft ausser den beiden Vorschuppen nur noch die beiden nächsten, medianstehenden Blättchen besass. In solchen Fällen convergirten die Vorschuppen stärker nach der Rachis und waren hier zuweilen mehr weniger verwachsen. Auch mit den, meist wunderlich verkrümmten und verbildeten übrigen Blättchen der Knospe [1]) traten sie gewöhnlich in Verwachsung ein, namentlich mit dem, welches nach vorn gestellt ist. Hiedurch gewann es nun häufig den Anschein, als ob das hintere Blättchen mit dem etwa noch vorhandenen Gipfel der Knospe zwischen der Rachis und dem durch die Verwachsung der unteren Schuppen entstandenen Gebilde sich befände; eine genauere Untersuchung zeigte jedoch stets, dass die zugewendeten Ränder der Vorschuppen derart von dem vorderen Blättchen aus zurückgebogen waren, dass sie auf der rachissichtigen Seite der Knospe wieder zum Vorschein kamen und somit in Wirklichkeit die Knospe zwischen sich und das Deckblatt nahmen. [2]) Auf diese Art erklären sich, nach den Figuren zu urtheilen, mehrere der von Strasburger u. a. beschriebenen Fälle, welche angeblich die Knospe zwischen Fruchtschuppe und Zapfenspindel zeigten. Neben

---

1) Diese Blättchen sind mitunter röhrenförmig geschlossen und mehr weniger verschoben, so dass sie fast wie Sprösschen in der Achsel der Vorschuppen aussehen. Derartige Bildungen sind es gewesen, welche Referenten früher (in der Flora Bras.) verleiteten, sie für verbildete Ovula zu halten und darin eine Bestätigung der Ansicht zu finden, dass die Ovula Achselsprösschen der Vorschuppen seien.

2) Es ist schwer, diese Verhältnisse ohne Figuren anschaulich zu beschreiben und müssen wir daher den Leser wegen des Genaueren auf die Abhandlung selbst verweisen.

solchen kamen aber auch andere vor, wo die Knospe nicht in solcher Weise zwischen die Vorschuppen eingekeilt war und schon beim ersten Blick auf der Deckblattseite stehend erkannt wurde.

An diesen Knospen waren nicht selten auch Spuren der Ovula vorhanden; sie zeigten sich dabei stets an den Vorschuppen und zwar auf deren rachissichtigen Seite, die nach dem Dargelegten die morphologische Unter- oder Rückseite derselben ist.

Von solchen Bildungen ist es nun blos noch ein Schritt zur normalen Fruchtschuppe. Denkt man sich von dem Sprösschen in der Achsel des Deckblatts blos die beiden Vorschuppen entwickelt, diese in der Lage, welche sie in den vorher beschriebenen Beispielen zeigten, vollständig mit einander verwachsen und die Ovula vollkommen ausgebildet, so hat man die Fruchtschuppe, wie sie bei der Fichte vorliegt. Dies ist Verf. in der Lage, an einigen Zwischenbildungen noch specieller darzuthun.

Das Resultat ist also: die Fruchtschuppe der Fichten besteht aus den beiden ersten Blättern eines, aus der Achsel des Deckblatts entspringenden, im Uebrigen unentwickelten Zweigs, wobei seine Blätter mit ihren nach hinten (oben) gekehrten Rändern verwachsen sind, somit ihre Rückseite der Zapfenspindel zukehren und hier, also an ihrer Aussenseite, je ein Ovulum tragen. Wie man sieht, ist dies in allen Stücken die Mohl'sche Interpretation. Es stimmt damit denn auch die von Van Tieghem zuerst beobachtete Thatsache überein, dass die Gefässbündel der Fruchtschuppe ihr Phloëm nach hinten, gegen die Zapfenspindel hin, das Xylem auf der Seite des Deckblatts entwickelt haben.

Verf. steht nicht an, diese Deutung auf die ganze Gattung *Pinus* (im weiteren Sinne) auszudehnen, und es kann in der That, auch ohne die Erscheinungen, die Verf. zur Begründung dieser Verallgemeinerung geltend macht, kein Zweifel sein, dass hier im Wesentlichen überall derselbe Bau besteht. Nur zeigen viele Arten (*P. silvestris*, *Pumilio* etc.) einen Dorn oder Zahn auf der Innenseite der Fruchtschuppe, der bei den Fichten nicht vorhanden ist.[1] Ueber diesen bleiben dem Verf. noch Zweifel.

---

[1] Ref. benutzt diese Gelegenheit, um ein Versehen in seinen „Blüthendiagrammen" zu corrigiren. Die dort p. 68 fig. 25 A abgebildete Frucht- und Deckschuppe ist nicht von *Pinus Laricio*, sondern von *P. Larix*, etwas nach der Blüthezeit; *P. Laricio* hat einen Dorn an der Fruchtschuppe und sieht auch sonst anders aus. Es ist ein blosser Schreibfehler.

Strasburger hielt denselben für die Endigung der Fruchtschuppenaxe; Verf. ist jedoch geneigter, ihn entweder als Commissuralgebilde der beiden in der Fruchtschuppe verwachsenen Blätter, oder vielleicht auch als Andeutung eines dritten, median nach hinten gestellten Blattes (wie es bei Verbildungen dort wirklich oft auftritt) zu betrachten. Gegen die Deutung als Axenende hat er namentlich einzuwenden, dass bei den Verbildungen der Fruchtschuppe die eigentliche Axe stets ganz kurz bleibt und die Zähne oder Lappen, die sich hier zeigen, von Blättern herrühren.

Das Auffallendste an obiger Deutung ist jedenfalls die Auffassung der Ovula als Excrescenzen der **Rückseite** der die Fruchtschuppe constituirenden Blätter. Denn dies ist mindestens bei den Angiospermen ohne Analogon; der andere Punkt, die Vereinigung jener beiden Blätter auf der Rachisseite und die daraus resultirende Richtung der gemeinsamen Rückseite nach oben, kommt an Zweiganfängen bekanntlich oft vor und manche erklären ja auch das adossirte 2-kielige Vorblatt der Monocotylen auf dieselbe Art. Was nun jenen ersten Punkt betrifft, so ist allerdings, die Deutung der Fruchtschuppe angenommen, keine andere Auffassung möglich. Ein Herausdrängen aus ursprünglich axillärer Stellung könnte, bei der hier vorliegenden Art der Verwachsung der betr. Blätter, die Ovula unmöglich auf deren Rückseite bringen; eine Verschiebung von der Innen- auf die Aussenfläche der Blätter selbst aber wird nicht beobachtet, die Ovula haben von Anfang an (und auch bei den Verbildungen) die rachissichtige Stellung des fertigen Zustandes. Sind sie aber dorsale Excrescenzen der Fruchtschuppenblätter, so sind sie auch — trotz der Entstehung des Integuments aus 2 Primordien — ächte Ovula und jene Blätter sind offene Carpelle. Darnach ist denn die ganze Fruchtschuppe das Aequivalent einer weiblichen Blüthe, die entgegenstehenden Auffassungen **Baillon**'s, **Strasburger**'s und des Referenten werden hinfällig. — Im Uebrigen verliert die Deutung der Ovula als dorsaler Excrescenzen der sie erzeugenden Blätter viel von ihrem Auffälligen, wenn man in Betracht zieht, dass auch bei den Staubblättern der Coniferen die Pollenbehälter (welche nach **Celakovsky**'s Ansicht Aequivalente der Ovula sind) von der Unterseite ihrer Blätter ausgehen, dass das nämliche bei den *Cycadeen* der Fall ist, dass hier auch bei den Gattungen mit schildförmigen Carpellen die Ovula öfters deutlich deren Unterseite angehören und dass dies endlich allgemein auch bei den Soris der Farne der Fall ist. Die Lycopodiaceen verhalten sich hierin allerdings umgekehrt, so dass man die Coniferen nicht, wie es meist geschehen ist, direct von diesen ableiten könnte.

Derartige Umgestaltungen unserer Anschauungen fordern nun allerdings eine genaue Kritik heraus. Ref. vermag indess nicht, etwas an den Schlüssen des Verf. zu bemängeln; es müsste die objective Richtigkeit der Untersuchungen selbst angegriffen werden. Auch dazu ist Ref. nicht in der Lage. Was die entgegenstehenden Beobachtungen Caspary's und Strasburger's betrifft, so lassen sich mehrere derselben, wie oben schon erwähnt, auf eine der Ansicht des Verf. conforme Art umdeuten; ob es auch bei den noch übrig bleibenden der Fall ist, steht dahin. Die Untersuchung der Gefässbündelstellung könnte hier wohl Aufschluss gewähren. Wenn es indess wirklich vorkommen sollte, dass — wie Caspary nach seinen Beobachtungen annimmt — die Fruchtschuppenblätter auf der Deckblattseite verwachsen und demnach die Ovula auf der Innenfläche trügen, so würde das nach der Ansicht des Verfassers als vereinzelte Ausnahme zu betrachten sein, ähnlich den Fällen, wo Farnblätter die Sori an der Oberseite haben.

Verfasser hat es unterlassen, von seinen Resultaten für die Deutung der Verhältnisse bei den übrigen Coniferen Gebrauch zu machen. Doch giebt er sich der Hoffnung hin, dass eine ähnliche Auffassung, wie bei *Pinus*, sich auch für die andern Nadelhölzer, welche eine eicheutragende Fruchtschuppe besitzen, als die naturgemässeste herausstellen werde. Auch Referent hält dies nicht für unmöglich. Nach Van Tieghem's Untersuchungen, die auch Strasburger in der Hauptsache bestätigt, haben die Fruchtschuppen überall, wo sie vorkommen, mögen sie selbstständig entwkicelt oder mit der Deckschuppe verschmolzen sein (*Cupressineae* etc.), die Ovula auf Seite der Rachis und dieselbe Gefässbündelorientirung, wie *Pinus*; und auch da, wo die Fruchtschuppe als solche gar nicht ausgebildet ist, wie bei den *Podocarpeae* und *Taxeae*, findet sich doch ein zum Ovulum gehendes inneres Gefässbündelsystem, das sein Phloëm nach oben, sein Xylem nach dem Deckblatt gewendet hat und das somit als letzte Spur einer Fruchtschuppe betrachtet werden könnte. Selbst bei *Taxus*, wo man am schwersten an einen carpellbürtigen Ursprung des Ovulums glauben möchte, liesse sich nach Van Tieghem's Darstellung noch etwas ähnliches annehmen. Ob in dieser Fruchtschuppe überall, wie bei *Pinus*, nun auch 2 Blätter stecken, das ist freilich eine andere Frage, worüber die vorliegenden Untersuchungen kaum erst eine Vermuthung gestatten. Ein einziges adossirtes Blatt, wie Van Tieghem will, ist allerdings nicht sehr wahrscheinlich (für *Pinus*, wie wir oben sahen, widerlegt), schon aus dem Grunde nicht, weil die vegetativen Zweige der Coniferen überall mit 2 quergestellten Vorblättern einsetzen und weil auch allgemein mindestens 2 Gefässbündel von der Axe in die Fruchtschuppe eintreten; ob aber nicht vielleicht da und dort mehr als 2 Blätter sich betheiligen, wie es z. B. die Gestaltung der Fruchtschuppe bei *Cryptomeria* vermuthen lässt, ist vorläufig nicht von der Hand zu weisen. Von denselben könnten allerdings nur 2 die Bedeutung von Vorblättern haben, die übrigen müssten — wenn sie eben wirklich vorkommen — höhere Blätter des Blüthensprosses repräsentiren, analog denen, welche in den durchwachsenen Fichtenzapfen über den beiden normalen auftreten. Aus der bald 1, bald mehr als 2 betragenden Ovularzahl ist jedoch kein Schluss auf die Zahl der Fruchtblätter gestattet, da ja ein Fruchtblatt mehrere Ovula entwickeln, oder von mehreren Fruchtblättern nur eines fertil sein kann.

Würden diese Anschauungen — gleichviel, welches die Zahl der Fruchtblätter ist — sich wirklich als die naturgemässesten herausstellen, so wären die Coniferen allesammt ächt gymnosperm, mit offenen Fruchtblättern und carpellbürtigen Eichen. Das Band zwischen ihnen und den *Cycadeen* knüpfte sich dadurch wieder enger, die Verwandtschaft mit den *Gnetaceen* würde entfernter. Auch würden sich die Vorstellungen von der Constitution der weiblichen Inflorescenzen bei den Nadelhölzern erheblich vereinfachen; doch würde es zu weit führen, hierauf an diesem Orte näher einzugehen. — Man sieht aus diesem allem, dass die Stenzel'sche Arbeit die grösste Beachtung verdient und dass, wenn sich die Untersuchungen nicht objectiv widerlegen lassen, von ihr aus ein neuer Abschnitt in unserer Kenntniss von der Morphologie der Nadelhölzer anhebt.

Kiel, im Juni 1876.

A. W. Eichler

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

62. Monthly Reports of the Departement of Agriculture for 1873—1874. Washington.
63. Proceedings of American Academy. New Series I. II. Boston 1874—1875.
64. Report of the Commissioner of Agriculture for 1872—1873. Washington.
65. Rabenhorst, Fungi europaei. Edito nova. Series II. Cent. 1 (resp. 21). Dresdae. 1876.
66. Bulletin de la Société imp. des Naturalistes de Moscou. Année 1875.
67. 3 Abhandlungen von Prof. G. Gibelli.
68. Correspondenz-Blatt des zool.-mineral. Vereins in Regensburg. 29. Jahrg. 1875.
69. Synopsis Muscorum europaeorum Auctore W. Ph. Schimper. Vol. I. et II. Stuttgartiae. Schweizerbart. 1876.
70. Dr. G. Stenzel, Beobachtungen an durchwachsenen Fichtenzapfen. Dresden, 1876.
71. Verhandlungen des bot. Vereins der Provinz Brandenburg. 17. Jahrg. Berlin, 1875.
72. O. Drude, Die Anwendung physiologischer Gesetze zur Erklärung der Vegetationslinien. Göttingen, 1876.
73. H. Berge, Entwicklungsgeschichte von Bryophyllum calycinum. Zürich, Füssli 1876.
74. Sitzungsber. d. mathem.-physic. Classe d. k. b. Acad. d. Wissenschaften in München. Bd. V. Jahrg. 1875.
75. 2 Schriften von Dr. H. A. Weddell in Poitiers. 1875.
76. Nederlandsch Kruidkundig Archief. 2e Serie 2. 1, 2. Nijmegen 1875—1876.
77. Jahrbuch des Schlesischen Forst-Vereins für 1875. Breslau, 1876.
78. Verhandlungen der k. k. zoologisch-botan. Gesellschaft in Wien. 25. Band. 1875.
79. 5 Abhandlungen botanischen Inhaltes herausgegeben von der k. k. zool.-bot. Ges. in Wien. 1876.
80. 9. und 10. Bericht der naturf. Ges. in Bamberg. Bamberg, 1870—1875.
81. Verhandlungen des naturf. Vereines in Brünn. 13. Bd. 1874.
82. Katalog der Bibliothek des naturf. Ver. in Brünn.
83. M. de l'Obel, sa vie, et ses oeuvres, par E. Morren. Liége, 1875
84. Bericht über die Thätigkeit d. bot. Section der Schlesischen Ges. im J. 1875 von Prof. Dr. Cohn.
85. J. Barbosa Rodrigues, enumeratio Palmarum novarum.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei
(F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

59. Jahrgang.

№ 26. Regensburg, 11. September 1876.

Inhalt. Johann Ev. Weiss: Wachsthumsverhältnisse und Gefässbündelverlauf der Piperaceen. (Schluss.) — W. Nylander: Ramalinae Cubanae novae. — A. de Krempelhuber: Lichenes Brasilienses. (Continuatio.)

Wachsthumsverhältnisse und Gefässbündelverlauf der *Piperaceen.*

Inauguraldissertation von Johann Ev. Weiss.

(Schluss.)

D.

Gefässbündelverlauf bei Chavica Roxburghii. (Pipereen.)

Nachdem ich so für die *Peperomieen* die eben dargelegten Thatsachen festgestellt hatte, berücksichtigte ich noch eingehender *Chavica Roxburghii*; diese Pflanze ist für die Untersuchung besonders geeignet wegen ihrer Regelmässigkeit in der Anordnung der Gefässbündel. Ich werde auch für diese Pflanze sowohl für einen älteren als auch jüngeren Knoten den Gefässbündelverlauf mittheilen.

Was vorerst die Anordnung des peripherischen, geschlossenen Gefässbündelkreises betrifft, so bemerke ich, dass Fig. 6 A. dieselbe in anschaulicher Weise zeigt. a, b, c, d, e, die beiden kleinen

Stränge rechts und links von a nämlich i und k, ferner die dem a gegenüber liegenden Stränge f, h und g gehen in die Blattscheide; die übrigen 4 kleinen nicht mit Buchstaben bezeichneten Stränge sind stammeigene Gefässbündel, die von einem Knoten bis zum anderen verlaufen und an den Enden des Internodiums durch Anastomosen nach rechts und links und je nach Umständen nach oben oder unten sich ansetzen. Der Strang g fehlt zuweilen ganz und gar. Im Marke stehen in der Regel 6, manchmal 5, seltner 4 oder 7 Stränge.

Ueber den Gefässbündelverlauf in einem älteren Knoten, wie ihn mir auf einander folgende Querschnitte zeigten, kann ich folgende Angaben machen. Sanio hat *Cha. Roxburghii* nicht näher untersucht; ich bin der Ueberzeugung, wenn er diess gethan hätte, würde er nicht auf den Gedanken gekommen sein, dass die *Piperaceen* markständige stammeigene Gefässbündel haben.

Ich nehme denjenigen Fall, in welchem die Anordnung der Stränge und ihr Verlauf am regelmässigsten ist; die Anzahl der successiven Querschnitte ist 11; da aber die untersten und obersten ohne Bedeutung für den Verlauf sind, stelle ich sie in meinen Figuren nicht dar; ebenso unterlasse ich es, die Anastomosen der einzelnen peripherischen Stränge in ihrem vollständigen Verlaufe zu veranschaulichen, da sie höchstens die Klarheit stören würden. Der Querschnitt unterhalb des Knotens, Fig. 6 A, zeigt folgende Anordnung: im peripherischen Kreise finden sich 14 Gefässbündel von verschiedener Grösse; von diesen 14 Strängen müssen wir vor allem unser Augenmerk auf diejenigen richten, welche in das Blatt abgehen, nämlich a, b, c, d, e, f, g, h, i, k; die übrigen nicht mit Buchstaben bezeichneten 4 Stränge anastomosiren vielfach im Knoten mit den daneben liegenden Blattspursträngen und mit dem ober ihnen befindlichen des höheren Internodiums. In Fig. 7 C und D sind die Anastomosen, wie sie von allen Strängen abgehen, gezeichnet. Diese Anastomosen stets genau zu verfolgen, war unmöglich; zwischen k und b geht eine sogenannte Luftwurzel ab. Markständige Gefässbündel in einer Ellipse stehend sind 6 vorhanden. Die Axe des Stammes zeigt eine Höhlung, welche im Knoten verschwindet. Der schwarz schattirte Ring, stellt die verholzte Innenscheide dar; meist habe ich jedoch, um die Deutlichkeit nicht zu stören, diese Innenscheide bloss mit einer Linie bezeichnet.

Fig. 6 B zeigt, wie die peripherischen Stränge f, g, h und k sich nach aussen wenden und zugleich mit Ausnahme von g

kleine Anastomosen nach rechts und links entsenden. Die markständigen Stränge o, n, m, p bekunden eine Neigung, gegen die Peripherie abzubiegen.

Fig. 6 C g ist in die Rinde vorgerückt und theilt sich in g^1 und g^2, welche nach verschiedenen Seiten der Blattscheide abgehen; f und h entsenden nach rechts und links je eine Anastomose und rücken in die Rinde hinaus; k, c, b, d, e beginnen unter gleichzeitiger Entsendung von Anastomosen sich nach aussen zu wenden; der markständige Strang o entsendet zwei Anastomosen eine rechts, die andere links, welche sich mit den bereits weit gegen die Peripherie vorgerückten Abzweigungen von p und n, mit p^1 und n^1 bezeichnet, vereinigen; o selbst ist eine ganz bedeutende Strecke gegen die Peripherie hin vorgerückt; dasselbe thun n und p. m entsendet zwei Abzweigungen m^2 und m^1 und wendet sich nach aussen, l theilt sich in 2 Partieen, von welchen die eine nach rechts, die andere nach links sich wendet; q ist noch unverändert an seinem Platze.

Fig. 6 D. Alle in die Blattscheiden abgehenden Stränge sind bereits in der Rinde, wie g^1, g^2, f, h, c oder gehen eben dahin ab, wie b, k, i, d; selbst der Hauptstrang a wendet sich nach aussen. Die markständigen Stränge sind weiter gegen die Peripherie hin vorgerückt; l hat sich in l^1 und l^2 getheilt; q geht an die Peripherie fort; m^1 vereinigt sich mit l^2

Fig. 6 E. Mit Ausnahme von a sind bereits alle Blattspurstränge, deren eingeschlagene Richtung an der Zeichnung zu erkennen ist, in der Rinde; o, n^1, p^1 sind im peripherischen Kreise angekommen, n und m sind demselben schon ganz nahe, p und q rücken weiter gegen dieselbe vor, l^1, l^2, m^1 theilten sich in je zwei Hälften.

Fig. 6 F. Alle Blattspurstränge sind in der Rinde; innerhalb g^1 und g^2 trennt sich die Blattscheide von der Rinde; o, n^1, p^1, n, m sind jetzt im peripherischen Kreise, p und q erreichen denselben nahezu, l^1 und l^2 sind ebenfalls weiter nach aussen gerückt. Fig. 6 G endlich zeigt die Anordnung der Stränge des Internodiums oberhalb des Knotens; wir sehen dieselbe Anordnung, wie im untern Internodium; das Bild, welches Fig. 7 A lieferte, erscheint jedoch um 180 Grad gedreht.

Fig. 6 H zeigt den schematischen Längsverlauf. Mit Rücksicht auf die neuen, markständigen Stränge füge ich an, dass sie als Abzweigungen der markständigen Stränge des unteren Internodiums zu betrachten sind oder umgekehrt kann man sie als

die verjüngt endigenden markständigen Stränge des oberen Internodiums betrachten. So weit ich es vermochte, untersuchte ich auch die jüngsten Knoten in Betreff des Gefässbündelverlaufes. Fig. 7 A, B, C, D, E, F stellen denselben in aufeinander folgenden Querschnitten dar. In diesen jungen Stadien habe ich die Anzahl der Gefässe in den markständigen Strängen genau angegeben. Wir sehen auch hier, dass zuerst die peripherischen Stränge auf der dem Hauptstrange a entgegengesetzten Seite in das Blatt abgehen, zuletzt geht a ab. Die markständigen Stränge o, p, n gehen mit allen Gefässen in den peripherischen Kreis; n und p senden n^1 und p^1 als kleine Abzweigungen ab. q und p gehen mit 2 Gefässen, also mit der Hauptmasse in den peripherischen Kreis; m sendet ein fast noch nicht bemerkbares Gefäss nach oben, q sendet q^1 nach rechts, welches sich mit 2 procambialen Bündeln von l vereinigt, l selbst theilt sich in zwei grössere in die Peripherie abgehende Theile. Wir sehen somit im oberen Internodium die peripherischen Blattspurstränge mit Gefässen, 4 markständige Stränge besitzen noch keine Gefässe, m^1 hat ein sich eben ausbildendes und q^1 ein fertiges, welches von q, also seitlich herübergekommen ist.

Die aus dem Marke in den peripherischen Kreis übergehenden Stränge verlaufen ein wenig schief aufwärts nach aussen und man kann bei sehr feinen Schnitten sie Schritt für Schritt verfolgen. Fig. 8 zeigt ein allgemeines Längsschema für den Gefässbündelverlauf bei *Chavica Roxburghii*.

Die Gefässbündel jedes Internodiums sind entsprechend dem in Fig. 6 vorgeführten Verlaufe gezeichnet, nur g ist der Vollständigkeit halber beigefügt, mit genauer Angabe desjenigen Stranges, von dem er stammt. Ich unterlasse es näher darauf einzugehen, da der ganze Verlauf aus dem ebengesagten klar sein dürfte. Wie meine Darstellung beweist, gibt es auch für die *Pipereen* keine markständigen, stammeigenen Stränge.

Zuweilen bemerkte ich kleine Unregelmässigkeiten bezüglich der Anordnung und des Verlaufes der Gefässbündel, die aber in keiner Weise die gewonnenen Resultate alteriren.

Die den aus dem Marke in den peripherischen Kreis übergehenden Abzweigungen von p und n, nämlich n^1 und p^1, entsprechenden Aeste können beide vom Strange o abgeben, oder einer von o, der andere von p, oder einer von o und der andere von n. Wo 7 Stränge im Marke sich finden, ist der 7. regelmässig entweder zwischen o und p oder o und n gelegen; er ist kleiner als die übrigen 6 und geht in den peripherischen Kreis, um entweder die Stelle von p' oder n' zu vertreten. Sind nur 4 Stränge vorhanden, so theilen sich die beiden rechts und links von o und l gelegenen Stränge in je zwei grosse Hälften und diese 4 Hälften ersetzen b, c, d, e. Wo 5 Stränge, ausser o und l noch drei, im Marke sich finden, theilt sich der einzelne ebenfalls in zwei grosse Hälften, um je nach der Lage d und e, oder b und c zu ersetzen.

Es würde zu weit führen, wollte ich alle noch vorkommenden Modificationen aufzählen.

Im Anschlusse an das so eben Gesagte mache ich für den Gefässbündelverlauf bei *Piper rivinoides* und *P. geniculatum* einzelne Bemerkungen.

Bei *Piper rivinoides* machte ich ebenfalls successive Querschnitte durch den Knoten; ich beobachtete auch hier, wie in allen vorhergehenden Fällen, dass die in einen ziemlich regelmässigen Kreis gestellten markständigen Stränge nach Abgang der Blattspurstränge des peripherischen Kreises in den letzteren übergehen. Im peripherischen Kreise selbst zählte ich 27 Stränge. Derjenige Gefässbündel, welcher als Medianstrang in das Blatt abgeht, ist am stärksten ausgebildet. Rechts und links gehen noch je 5 grössere Stränge ab, welche aber in seitlicher Reihenfolge an Grösse abnehmen, so dass also die am weitesten vom Medianstrange entfernten Seitenstränge die kleinsten sind. Ausserdem gehen, wie wir dieses auch bei *Chavica Roxburghii* schon gesehen haben, auch bei *Piper rivinoides* zwischen den grösseren noch kleinere etwas nach aussen gelegene Stränge ab, welche dann durch Abzweigungen der markständigen Stränge ersetzt werden. Die markständigen Fibrovasalstränge im unteren Internodium sind mächtig entwickelt, die grössten besitzen 12—16, die kleinsten nicht unter 8 Gefässe; oberhalb des Knotens hat der stärkste markständige Gefässbündel noch 3 (der durchschnittene Knoten ist noch ziemlich jung), die übrigen haben 2 oder meist nur 1 Gefäss, somit ist die Hauptmasse der Gefässe des einzelnen Stranges in den peripherischen Gefässbündelkreis abgegangen oder, um mich besser auszudrücken, die nur 1, 2 oder 3 Gefässe enthaltenden Stränge im Marke des oberen Internodiums setzen sich an die von der Peripherie in das Mark abgehenden grossen Gefässbündel mit ihren Enden an. —

Pip. geniculatum untersuchte ich ebenfalls; diese Pflanze besitzt zwei Kreise von markständigen Gefässsträngen, von welchen der innere sowohl an Zahl als auch an Grösse der Gefässbündel den äusseren ziemlich unregelmässigen Kreis übertrifft. Die in das Blatt abgegangenen Stränge zeigen die Anordnung, wie Figur 9 sie darstellt; zuerst gehen die kleinen Stränge n, o, p, q, r, s ab und werden meist durch die Stränge des äusseren markständigen Gefässbündelkreises ersetzt, während die Stränge des inneren markständigen Gefässbündelkreises an die Stelle der grossen Blattspurbündel a, b, c, d, e, f, g, h, i, k, l, m treten. Bei der grossen Zahl der Gefässbündel ist es unmöglich die einzelnen Stränge zu verfolgen; jedoch lässt sich mit Sicherheit erkennen, dass die markständigen Stränge in den peripherischen Kreis hinausrücken.

Fasse ich die gewonnenen Resultate in Betreff des Gefässbündelverlaufes kurz zusammen, so kann ich sagen, dass in allen Fällen die von den Blättern in den Stamm übergehenden Stränge wenigstens durch ein Internodium im peripherischen Kreise und durch ein 2. Internodium im Marke verlaufen und sich schliesslich an die markständigen Stränge eines unteren Internodiums ansetzen.

Piper geniculatum hat übrigens auch noch eine andere Frage gelöst; wie wir gesehen, werden in einem Knoten 2 Kreise von markständigen Strängen ersetzt. Wo 4 Kreise sind, wie bei *Artanthe*, müssen die markständigen Stränge durch zwei Internodien verlaufen. In entsprechender Weise gilt diess auch für *Pep. incana* und *amplexifolia* und für *Pip. bullatum.*

Da nun im Knoten eine grosse Umwälzung der im Internodium bestehenden Anordnung stattfindet, so kann es natürlich vorkommen, dass einzelne Stränge nicht in die regelrechte Lage kommen, sondern dass sie seitlich liegen oder gar um 180° gedreht erscheinen, und mithin das Phloëm der Axe, das Xylem der Peripherie zuwenden. Da der Raum für die markständigen Stränge manchmal sehr beschränkt ist, wie bei *Pip. geniculatum* und *Pip. Carpunya,* so bemerkt man, dass zwei Gefässbündel sich vereinigt haben.

Die Gefässbündel der Blüthenkolben sind stammeigene, die von unten nach oben wachsen und an welche sich die Stränge der Blüthen und Blüthentheile ansetzen. Die Ausbildung der Gefässe in den Blüthen und Hüllblättchen erfolgt zuerst in den Blüthenorganen und schreitet von da nach den Strängen im Kolben fort.

Näher auf diese Verhältnisse einzugehen, halte ich nach dem ziemlich ausführlichen Berichte von Schmitz für unnöthig.

Ausbildung der Gewebe im Vegetationsscheitel des Stammes und Wachsthum der Gefässbündel.

Successive Querschnitte durch den Vegetationsscheitel des Stammes bei *Peperomia brachyphylla* zeigen, dass der Scheitel aus Meristem besteht; weiter nach unten geht die Rinde in Dauergewebe [1]) über und zwar zuerst auf der Seite, wo die Blätter stehen. Ein noch tieferer Schnitt zeigt, dass einzelne Procambiumstränge des peripherischen Kreises bereits von Dauergewebe umschlossen sind; bald sind alle Stränge des peripherischen Procambiumbündelkreises von Dauergewebe umschlossen. In einem weiteren Stadium geht das Mark innerhalb des markständigen Procambiumbündelkreises in Dauergewebe über und schliesslich folgen die Verbindungen des centralen Markes und der Markpartie innerhalb des äusseren Gefässbündelkreises.

Bei *Peperomia incana*, welche bekanntlich mehr als 2 Gefässbündelkreise erkennen lässt, geht zuerst die Rinde in Dauergewebe über und dann folgen in centripetaler Ordnung die Grundgewebe-Partieen zwischen den einzelnen Gefässbündelkreisen die in diesen Stadium vorerst als Procambiumstränge anzusehen sind, nach. Die Rinde selbst tritt als Dauergewebe zuerst da auf, wo die grösseren, in das nächste Blatt abgehenden Stränge liegen. Das Collenchym kann selbstverständlich in einem so jungen Stadium nicht als Dauergewebe angesehen werden, da es sich erst bildet.

Auch bei *Chavica Roxburghii* machte ich successive Querschnitte durch die Stammspitze. Hier tritt eine kleine Abweichung in der Ausbildung der Gewebesysteme von der bei den *Peperomieen* beobachteten ein. Zuerst wird die Rinde zu Dauergewebe umgewandelt und dann folgt das Mark innerhalb der markständigen Procambiumstränge. Es bleibt mithin ein Ring von Meristem zwischen centralem Marke und der Rinde.

Die Umwandlung in Dauergewebe beginnt auf Seite der Hauptblattspurstränge und schreitet in seitlicher Richtung und dann in centripetaler weiter.

In dem zwischen Rinde und dem centralen Marke gelegenen Meristemringe treten neben dem Verdickungsringe des äusseren Gefässbündelkreises an der äusseren Seite desselben einzelne

---

1) Dass ein Gewebe in Dauergewebe übergegangen ist, erkennt man an der in den Intercellularräumen befindlichen Luft, wodurch das Gewebe dunkel erscheint.

Procambium-Stränge auf; es sind diese die Procambiumstränge der grösseren Gefässbündel des peripherischen Kreises. In einem älteren Stadium sieht man, wie der Meristemring durch einen auftretenden Ring von Dauergewebe in zwei getheilt wird, von welchem der äussere mächtig entwickelt ist. Später wird der innere Meristemring durch einzelne, meist 6 Grundgewebe-Partieen, die in Dauergewebe übergehen, in 6 Meristempartieen getheit, welche später zu Procambium- und Gefässsträngen sich umbilden.

In allen Fällen ist die Ausbildung der Procambiumbündel wenigstens der grösseren (und das ist gerade bei *Cav. Roxburghii* von Belang) an der Peripherie eher zu beobachten, als im Marke. Wir sehen also denselben Vorgang hier wieder, wie bei den *Peperomieen* und hierin stimme ich ganz mit Sanio überein. Der peripherische Kreis von Gefässbündeln, soweit es sich um die grösseren Blattspurstränge handelt, entwickelt sich stets früher als der markständige, er mag geschlossen oder ungeschlossen sein. Damit steht auch der Umstand im Zusammenhange und stimmt mit Sanio's und meinen eigenen Beobachtungen überein, dass die Hauptblattspurstränge im peripherischen Kreise stets früher Gefässe im ausgebildeten Zustande enthalten als die markständigen Stränge.

Es erübrigt mir jetzt nur noch, das Wachsthum der Gefässbündel darzustellen.

Ausbildung der Gefässbündel und Gefässe bei Chavica Roxburghii.

Um mir Aufschlüsse darüber zu verschaffen, machte ich durch viele Vegetationsspitzen von *Chav. Roxburghii* stets durch 3 oder 4 junge Internodien Querschnitte in successiver Aufeinanderfolge, oft mehr als 30. Diese Pflanze eignet sich ganz besonders für eine derartige Untersuchung, da man alle Schnitte durch die 4 höchsten Internodien erhalten kann; der Scheitel ist nämlich von der Blattscheide umschlossen und leicht zu durchschneiden.

Da eine Irrung wegen der Regelmässigkeit der Blattstellung der 7 Hauptstränge des peripherischen Kreises und der meist 6 markständigen Stränge nicht möglich ist, so gelang es mir leicht, vollkommen sichere Resultate zu erhalten in Betreff einzelner Gefässstränge und ihrer Ausbildung.

Von den vielen Vegetationsspitzen, welche ich mit Rücksicht auf die Ausbildung der Gefässe untersuchte, nehme ich denjenigen zu meiner Darstellung, welcher für mehrere Stränge die Ausbildung der Gefässe zeigte. Fig. 8 stellt das Längsschema dar.

Schon bei Verfolgung des Gefässbündelverlaufes hatte ich die Beobachtung gemacht, dass die Gefässbündel eines Internodiums von unten nach oben sowohl bezüglich der Ausbildung als auch der Zahl der Gefässe zunehmen, und dass an der Blattinsertionsstelle die Gefässbündel am mächtigsten entwickelt sind. Als ich mich speciell mit dieser Frage beschäftigte, sah ich wiederholt, dass die Gefässbildung an der Insertionsstelle des Blattes beginne und von da nach aufwärts in das Blatt und nach abwärts im Stamme bis zur Ansatzstelle fortschreite.

Die punktirten Linien bezeichnen die noch nicht ausgebildeten Gefässe. Diese Thatsache steht für alle in das Blatt abgebenden Stränge fest; für die peripherischen stammeigenen Stränge kann ich keine Angabe machen, da ich diese bei meiner Untersuchung unberücksichtigt liess.

Damit schliesse ich meine Untersuchung und erlaube mir noch kurz einen Vergleich der Ergebnisse meiner Beobachtungen mit den Resultaten Sanio's zu geben.

Wie ich klar und in möglichster Ausführlichkeit gezeigt habe, sind alle markständigen Gefässbündel Blattspurstränge und verlaufen vom Blatte kommend erst im peripherischen Kreise, lenken früher oder später, stets im Knoten, in den markständigen Kreis ein und setzen sich in einem der tiefer gelegenen Knoten an die von der Peripherie in das Mark eintretenden Gefässbündel mit ihren Enden an.

Sanio hat für seine Untersuchung jedenfalls ein ungünstiges Object gehabt; allein da er angibt, dass in den oberen jüngeren Internodien markständige Gefässstränge in die Blätter abgehen, hätte er jedenfalls auf den Gedanken kommen können, dass diess auch in älteren Knoten, die auch einmal jung waren, der Fall gewesen sein könnte und dass dieses noch nachgewiesen werden könnte. Ferner erscheint mir der Schluss Sanio's, dass da, wo die Ausbildung der Gefässbündel in denjenigen Pflanzen, wie bei *Begonia, Aralia, Nymphaea*, welche markständige Gefässbündel besitzen, die markständigen Stränge stammeigene seien, nicht berechtigt. Ich habe mir vorgenommen da, wo nicht die Folgerungen Sanio's aus seinen Resultaten bereits in ihrer Unrichtigkeit erwiesen sind, die nöthigen Untersuchungen zu machen und die sich ergebenden Thatsachen festzustellen.

Sanio erwähnt in seiner Abhandlung, dass die Gefässbündel von unten nach oben wachsen, ohne anzugeben, dass er die entsprechende Ausbildung der Gefässe von unten nach oben wirklich gesehen habe; er ging dabei von seiner Anschauung aus, dass die markständigen Gefässbündel stammeigene seien. Aus seinen eigenen Angaben entnehme ich, dass auch bei *Peperomia blanda* die Gefässbündel des peripherischen Kreises der oberen Internodien mächtiger entwickelt seien als die markständigen Stränge des nächst tieferen. Da nun aber die markständigen Gefässbündel des untern Internodiums im peripherischen Kreise des nächst höheren zu suchen sind, und da diese peripherischen Stränge mächtiger sind, so ziehe ich den wohl berechtigten Schluss, dass auch bei *Pep. blanda* die Gefässe von oben nach unten sich ausbilden.

Es stellen mithin die *Piperaceen* einen Uebergang vom Typus des monocotylen Gefässbündelverlaufes zum dicotylen, wenigstens theilweise, dar.

Erklärung der Figuren.

(Tafel XI & XII.)

Fig. 1. Siebröhren von *Peperomia amplexifolia*. A. Eine durch einen Längsschnitt durchschnittene Siebröhre. B. Siebröhre mit schief gestellter Siebplatte. C. Siebröhre bei höchster Einstellung auf dem Längsschnitte gesehen. D. Siebplatte, auf einem Querschnitte beobachtet.

Fig. 2. A—E. Successive Querschnitte durch den Knoten von *Peperomia galioides*. Fig. 2 F. Längsschema [1]) des auf den Querschnitten angegebenen Verlaufes.

Fig 3. A—G. Successive Querschnitte durch zwei aufeinander folgende Knoten von *Pep. brachyphylla*; Fig. 3 F zeigt den entsprechenden Längsverlauf.

Fig. 4. Anordnung der Gefässbündel von *Pep. variegata* im Blattstiel.

Fig. 5. Anordnung der Gefässbündel im Blattstiel von *Pep. incana*.

Fig. 6.A—G. Gefässbündelverlauf bei *Chavica Roxburghii* durch einen älteren Knoten, wie ihn successive Querschnitte zeigen; Fig. 6 F. dessen Längsschema.

---

[1]) Die schattirten Linien-Stränge stellen die Gefässbündel im peripherischen Kreise, die matten die im Marke dar.

Fig. 7. A—F. Gefässbündelverlauf in einem jüngeren Knoten derselben Pflanze. Die Gefässe der markständigen Stränge sind in ihrer Anzahl angegeben.

Fig. 8. Schematischer Längsverlauf der Gefässbündel von *Chavica Roxburghii* bei regelmässiger Anordnung.

Fig. 9. Anordnung der Gefässbündel im Blattstiel von *Piper geniculatum.*

Ramalinae Cubanae novae.

Exponit W. Nylander.

In secunda serie Lichenum ex insula Cuba a praestantissimo C. Wright collectorum editorumque sequentes notavi Ramalinas novas. Sicut additamentum in monographiam meam generis illas novitias hic breviter (ut semper, ex mea methodo) definire liceat, quod ita facere spero, ut eaedem absque nimia difficultate inter congeneres agnoscantur.

1. *Ramalina subanceps* Nyl. Fere subspecies *Ramalinae usneoidis* (varietati *usneoidellae* proxima), sed facie *R. ancipitis*, thallo autem intus K— et sporis fusiformibus (longit. 0,012—24 millim., crassit. 0,0025—0,0040 millim.). Thallus stramineus compressiusculo-anceps (latit. 0,5 millim. vel tenuior), in speciminibus visis longit. saltem 15 centimetrorum adtingens, implexus. — Datur nis. 22, 24.

2. *Ramalina peranceps* Nyl. Affinis *R. ancipiti* (etiam medulla similiter K e flavo ferruginose tincta), sed thallo magis compresso-complanato (latit. circiter 1 millim. vel tenuiore); sporae fusiformi-oblongae curvulae, longit. 0,015—21 millim., crassit. 0,004—6 millim. Thallus estriatulus (alioquin accedens ad stirpem *R. usneoidis*), implexus, in specimine viso longit. saltem 8 centimetr. (sed facile longitudinis majoris obveniens). — Datur no. 23.

3. *Ramalina subasperata* Nyl. **Accedens versus** *R. complanatam*, sed thallo subtereti aut subcompressiusculo et sporae tenuiores. Thallus pallidus laevis, caespitose ramosus, superficie tuberculis albidis minutis subpapillosis sparsis nonnihil exasperatus, firmus (altit. circiter 2 centimetr., latit. 0,5—0,8 millim.); apothecia carneo-pallida, saepius glaucoalbido-suffusa (latit. 1—4 millim.), concava, receptaculo laevi parce tuberculis albis evane-

scentibus notato et ramulo corniculiformi subtus appendiculato; sporae subfusiformi-oblongae, vulgo leviter curvulae vel subrectae, longit. 0,012—18 millim., crassit. 0,0035—0,0045 millim. — Datur no. 25 c, d.

Facie accedens videatur ad *R. gracilentam* Ach., sed differt sporis saepius curvulis et thallo exasperato fere ut in *R. complanata* (alioquin dissimili). Medulla K—.

4. *Ramalina dendriscoides* Nyl. Thallus pallidus subnitidiusculus minor gracilis (altit. 2—5 centimetr., crassit. 0,5—0,6 millim. vel gracilior), teretiusculus, dendroideo-ramosus et ramulosus, ad axillas interdum vage impressus, ramulis saepe apicibus albo-sorediosis. Apothecia non visa. Datur no. 738.

Species videtur propria accedens ad *R. rigidam* vel saltem ejus stirpem. *R. dendroides* (Del., Nyl. *Ramal.* p. 14) differt jam *thallo majore, laciniis compressis et defectu sorediorum terminalium* ramulorum. *R.arediantha* comparari forsan etiam possit ob soredia, sed haec species thallum non habet teretiusculum (sed canaliculatum etc.).

5. *Ramalina leptosperma* Nyl. Thallus pallidus lineari-attenuatus (latit. 5 centimetr. vel altior, latit. 1—2 millim., crassit. circiter 0,1 millim.), canaliculatus (interdum hinc inde marginibus conniventibus trabeculis tenuibus transversis conjunctis), nitidiusculus, nervoso-rugosus (apicem versus minus rugosus), ramosus, ramulis acutiusculis; apothecia carneo-pallida concava (latit. 1—3 millim.), receptaculo rugoso, marginalia; sporae oblongae rectae, longit. 0,008—0,010 millim., crassit. 0,0025—0,0035 millim.— Datur no. 27.

Species facie fere *R. canaliculatae*, sed mox distans thallo tenuiore nervoso-rugoso et minutie sporarum.

Lichenes Brasilienses, collecti a D. A. Glaziou in provincia brasiliensi Rio Janeiro,

auctore Doct A. de Krempelhuber.

(Continuatio.)

220. *Graphis chrysocarpa* (Raddi) Eschw. in Mart. Flor. Bras. p. 84; Nyl. Prodr. L. Nov. Gran. 2, p. 76; *Graphis Kermesina* Fée Bullet. soc. Bot. Fr. XXI, p. 29; *Graphis rubricosa* Fée l. c. p. 29.

Corticola (coll. 1895, 2159, 2173).

Sporae 4—8-nae, murali-divisae, demum fuscescentes.

221. *Graphis brevissima* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XXI, p. 27, sp. n.

Thallus albidus, substratum (corticem ramorum) tenuiter obducens, indeterminatus (ut videtur); apothecia linearia vel oblongo-linearia, sessilia, atra, brevia (long. 0,5—2,0 mm.), caeterum quoad longitudinem varia, marginibus propriis turgidulis, epithecio angusto rimiformi; sporae plerumque 6-nae, incolores, oblongo-fusiformes, 12-loculares, loculis transversim lenticularibus, uniseriatis, long. 0,037—041, crass. 0,006—010 mm.; paraphyses firmae, rectiusculae.

Ad ramulos Vallosiae (coll. 6289. a).

Similis *Graphis comma* (Ach.), a qua differt apotheciis firmioribus sporisque.

Nota a D. Féeo l. c. quoad magnitudinem singularem sporarum hujus speciei data omnino est falsa.

222. *Graphis decussata* Krphb. spec. nov.

Thallus albidus, maculiformis, tenuis, continuus, totus a lineis atrofuscis angustissimis decussatus, quasi e numerosis maculis pallidis obscuro-circumcinctis et inter se finitimis compositus; apothecia lirellaeformia linearia, gracilia, nigra (long. circ. 1,5—2,5 mm.) varie flexuosa, simplicia interdum furcata, raro ramosa, marginibus propriis tenuissimis et epithecio rimaeformi angustissimo; sporae 8nae, incolores, oblongo-attenuatae vel paene cylindraceae, apice uno obtuso, altero attenuato, 12—16-loculares, loculis junioribus subglobulosis, vestustioribus quadratis (parallelogrammaticis), uniseriatis, long. 0,045—046, crass. 0,006—007 mm. —

Ad corticem ramulorum (coll. 5466, 5467).

Species thallo toto a lineis atrofuscis decussato lirellarumque gracilitate valde distincta, cum nulla alia generis *Graphidis* commutanda.

223. *Graphis chlorocarpella* Nyl. (in litt. ad Krphbr.); *Graphis implicata* Fée Bullet. de la soc. Bot. de Fr. XXI, p. 27, sp. n.

Thallus pallide luteo-virens, crustam sistens tenuem, continuam, minute granulosam, ambitu linea atra angusta limitatam; lirellae numerosae, approximatae, thallo concolores, minutae, angustae, subprominulae, simplices, valde flexuosae, epithecio rimiformi angustissima, marginibus gracilibus; sporae 4—6nae hyalinae, oblongo-fusiformes vel fusiformi-oblongae, 12-loculares, loculis transversim lentiformibus uniseriatis, longae 0,036—039, crass. 0,008—009 mm.; paraphyses gracillimae, bene conspicuae.

Ad corticem (coll. 5036).

D. Féeus l. c. sporas hujus speciei indicavit „polyspores", quod omnino falsum et voluntarium, ut multa alia in commentatione citata.

Etiam nomen ab hoc auctore licheni nostro datum (*Graphis implicata* Fée) ut inconveniens refutavimus. —

224. *Graphis tenuissima* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XXI, p. 26. sp. n.

Thallus albidus, tenuis, continuus, effusus, indeterminatus; apothecia (lirellae) gracillima, fuscescentia, longiuscula, furcato-divisa, flexuosa, thallo immersa, immarginata; sporae 6—8nae, ellipsoideae, 12—16-loculares, loculis uniseriatis; paraphyses longae, rectae, filiformes.

Corticola (coll. 5424).

Species levis, tenuis, parum evidens. Apothecia rimulas vel fissuras gracillimas ramosas thallo immersas efformantia; sporae in specimine nostro Nro. 5424 non omnino maturae videntur.

225. *Graphis longula* Krphb. sp. nov.

Thallus sordide albescens vel glaucescens, tenuis, continuus, superficie tenuiter ruguloso, ambitu linea atra angusta saepe obsoleta limitatus; apothecia (lirellae) numerosa, sat approximata, linearia angusta, elongata, prominula, valde flexuosa, simplicia vel furcata et ramosa, nigra, marginibus propriis angustissimis, nonnumquam semel tenuiter striatis, ad latera utrinque a thallo vestita, epithecio rimiformi; sporae 4—6-nae, fusiformi-cylindraceae, incolores, 10—12-loculares, loculis lentiformibus vel fere orbicularibus, uniseriatis, long. 0,070—075, crass. 0,009—013 mm.

Corticola (coll. 5497).

Asci ob contentum loculorum ambitu interdum nonnihil crenulati. Affinis videtur *Graphidi rhizocolae* Fée, sed forma et dispositione lirellarum, etiam sporis differe videtur.

Lirellae quoad longitudinem differentes, usque ad 6 mm. et ultra longae.

226. *Graphis flexibilis* Krphb. sp. nov.; *Graphis scripta* Ach., Fée Bullet. soc. bot. Fr. XXI, p. 25.

Thallus macula majore, sordide alba vel glaucescente, determinata, tenui et continua indicatus; apothecia (lirellae) atra, linearia, numerosa et approximata, elongata, angusta, eximie flexuosa et tortuosa, simplicia vel ramosa, prominula, basi tenuiter thallodice vestita; sporae cylindraceo-fusiformes, saepe curvulae, incolores, 16—18-loculares, loculis transversim lentiformibus, uniseriatis, long. 0,080—084, crass. 0,010—012 mm.

Corticola (coll. 5106).

Species affinis *Graphidi tenuescenti* Nyl., sed lirellae multo crassiores, magis prominulae et singulari modo tortuosae et flexuosae.

Cum *Graphide scripta* Ach., quacum D. Féeus lichenem nostrum ex errore conjunxit, hic nil commune habet.

227. *Graphis tenuescens* Nyl. (in litt. ad Krph.); *Graphis serpentina* Ach., Fée Bullet. soc. bot. Fr. XXI, p. 26.

Thallus cinereo-virens, tenuis, continuus, ambitu linea angusta nigricante limitatus; apothecia (lirellae) linearia, atra, prominula, angusta, valde flexuosa, quoad longitudinem valde varia, furcata, ramosa, dendritico—aut radiatim—et longe radiato-ramosa, marginibus propriis gracilentis, utrimque ad basim thallodice vestita, epithecio tenuiter rimiformi; sporae fusiformi-oblongae vel fusiformi-subcylindraceae, 1—2nae in asco, incolores, 12—18-loculares, loculis transversim lenticularibus, uniseriatis, long. 0,077—080, crass. 0,008—011 mm., paraphyses longae, filiformes bene conspicuae.

Corticola (coll. 5083, 5085).

Similis *Graphidi longulae* Krph., tantumque ab hac forma nonnihil alia lirellarum sporarumque differens.

228. *Graphis glaucescens* Fée Ess. p. 36, tab. VIII, fig. 3; Nyl. Lich. Nov. Gran. ed. 1. p. 50; *Graphis exilis* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XXI, p. 26.

Sporae demum fuscae, 8—12-loculares.

Corticola (coll. 1897).

Sporae 8nae, incolores, fusiformes, 6—8-loculares, loculis transversis vulgo angustis, uniseriatis, long. 0,013—017, crass. 0,006—007 mm.

229. *Graphis chrysentera* Mont. in Ann. sc. nat. 2. XVIII, p. 269; Syll. p. 245; Nyl. Syn. Lich. Nov. Caled. p. 78; *Graphis nivea* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XXI, p. 24.

Corticola (coll. 2177).

Sporae oblongae, fuscescentes, murali-divisae.

230. *Graphis serograpta* (Spreng.) Nyl.; *Lecanactis serograpta* Mont. Lich. Guyan. in Ann. sc. nat. 1842, p. 47; *Arthonia sinensigrapha* Fée Ess. p. 50, tab. XIV, f. 3.

Corticola (coll. 3188 — spec. juvenilia —).

231. *Graphis hologlauca* Nyl. in Flora 1866, p. 133.

Corticola (coll. 3270).

Thallus hydrate kalico ex aurantiaco laete rubescit.

Spora 1, ellipsoidea, magna 0,110—0,135, crass. 0,025—035 mm., muralidivisa, incolor.

232. *Graphis patellula* Fée Ess. Supplem. p. 41 sub *Arthonia*; *Lecanactis lobata* Eschw. in Mart. Fl. Bras. p. 100.

Corticola (coll. 5476, 5468, 5073).

Sporae 2—3 in asco, oblongo-ovoideae (apice uno obtusae, altero acuminatae) 9—10 loculares, plerumque 9-loculares, loculis transverse lentiformibus, uniseriatis, primo hyalinae, dein pallide-olivaceae, long. 0,038—040, crass. 0,007—009 mm.

233. *Graphis medusiformis* Krphb. spec. nov.

Thallus pallide fuscescens, nonnihil rugulosus, tenuis, continuus, opacus, indeterminatus (ut videtur), rigidus; apothecia dispersa, radiato-rimosa vel vage divaricato-ramosa, immersa, epithecio plus minus plano, tenuiter a thallo marginato, atra, nuda, vel plerumque cinereo-pruinosa; sporae 6—8nae, fusiformi-ellipsoideae, 6—8-loculares, loculis transversim lenticularibus, laxe uniseriatis, primo incolores, dein pallide-olivaceae, tandem obscuro-olivaceae, corrugatae et deformes, long. 0,024—037, crass. 0,008—009 mm.; paraphyses firmae, rectae.

Corticola (coll. 5096, 6297).

var. *contracta* Krph.

Apotheciis minoribus, suberumpentibus, angustioribus, epithecio a marginibus conniventibus thallinis suboccluso, sporae plerumque 2—6 in asco, caeterum ut in typo.

Corticola (coll. 6300, 6342, 5020).

234. *Graphis medusula* (Fée Mém. lichenogr. p. 22, tab. 2 fig. 3.).

Corticola (coll. 3399).

Sporae 6—8nae, oblongo-vel ellipsoideo-cylindraceae, primum incolores, dein pallido-olivaceae, tandem obscuro-olivaceae, corrugatae, confluentes et deformes, 4—6-loculares, long. 0,016—017, crass. 0,006—007 mm.; paraphyses rectae, graciles, bene conspicuae.

(Continuatur).

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei
(F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

59. Jahrgang.

N° 27. Regensburg, 21. September 1876.

Inhalt. A. de Krempelhuber: Lichenes Brasilienses. (Continuatio.) — F. de Thümen: Fungi Austro-Africani. — Literatur. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Lichenes Brasilienses,
collecti a D. A. Glaziou in provincia brasiliensi Rio Janeiro,

auctore Doct. A. de Krempelhuber.

(Continuatio.)

235. *Graphis tricosa* (Ach.) Nyl. Prodr. L. Nov. Gran. Supplem. p. 567; *Sarcographa vestita* Fée Ess. Supplem. p. 44; *Sarcographa meduselloides* Fée Bullet. de la soc. bot. Fr. XXI, p. 31.

Corticola (coll. 2183).

Sporae 8nae oblongae, fuscescentes, 4-loculares.

236. *Graphis sericea (Leiogramma sericeum* Eschw. in Mart. Flor. Brasil. p. 99.); *Sarcographa intricata* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XXI, p. 31. sp. n.

Corticola (coll. 5465).

Sporae 8nae, ellipsoideae, olivaceae, 4-loculares, long. 0,015—017, crass. 0,006—007 mm.

237. *Graphis intricans* Nyl. Prodr. Lich. Nov. Gran. ed. 2. p. 87; *Graphis serpentina* Ach., Fée Bullet. soc. bot. XXI, p. 24 (quoad specimina Nro. 5035;); *Sarcographa crystacea* Fée l. c. (quoad specimina Nro. 3840 coll. Glaz.).

Corticola (coll. 3840,5035).

Sporae 4—6-nae, 4—loculares, pallide olivaceae, tandem obscuro-olivaceae, corrugatae et deformes, long. 0,013—015, crass. 0,006—007 mm.; hymenium grumosum et granulosum, paraphyses parum conspicuae.

238. *Graphis dendritica* Ach.; *Arthonia sinensigrapha* Fée Essai p. 50, tab. XIV, f. 3; *Graphis evanescens* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XXI, p. 25 (ex errore) quoad spec. Nro. 5078; *Graphis nigrocincta* Fée l. c. p. 30, (quoad spec. Nro. 5021).

Corticola (coll. 5078, 5498, 5021, 5490).

Sporae 8nae, incolores, cylindraceae, vel oblongo cylindraceae, 4—6—10-loculares, loculis transversim lenticularibus, uniseriatis, long. 0,030—033, crass. 0,008—009 mm.

Sporas fuscidulas vel nigrescentes in speciminibus Brasiliensibus von vidimus, sed tantum incolores.

Nro. 5078 non est vera *Graphis evanescens* Fée Ess. p. 85. tab. VIII fig. 2, pro qua hic auctor (speciem, ab ipso olim sub hoc nomine propositam sed nunc non amplius agnoscens) hanc plantam brasiliensem Nro. 5078 erroneo modo salutavit, sed tantum forma quaedam dispersa *Graphidis dendriticae* Ach. Hoc judicium nostrum fundatum est in archetypo *Graphidis evanescentis*, quod ex herbario Féeano ante oculos habemus. Congruit omnino in iconem et descriptionem a Féeo l. c. de hoc lichene datam.

239. *Graphis inusta* Ach. Syn. p. 85, Nyl. Prodr. Lich. Gall. Alg. p. 150; *Graphis aperta* Fée (quoad spec. Nro. 1941) Bullet. soc. Bot. XXI, p. 28 *Sarcographa intricata* Fée l. c. (quoad spec. Nro. 1968).

Corticola (coll. 1896, 1941, 1968).

Sporae 6—8nae, cylindraceo-oblongae, 6—8-loculares, uniseriatae, long. 0,015—024, crass. 0,005—007 mm., pallide olivaceae; hypothecium incolor.

240. *Graphis striatula* (Ach. Syn. p. 74 sub. *Opegrapha)* Nyl., *Graphis gracilis* Fée Bullet. soc. bot. Fr. p. 25 (quoad spec. Nro. 2016; *Graphis clavata* Fée l. c. (quoad spec. Nro. 3378; *Gr. desquamescens* Fée l. c. (quoad spec. Nro. 5016).

Sporae 6—8nae, incolores, 10—16-loculares, long. 0,035—058, crass. 0,009—011 mm.

Similis vel subsimilis *Graphidi scriptae*, sed marginibus (labiis) apotheciorum striatulis.

Corticola (coll. 2015, 2016, 2187, 3387, 3378, 5016).

241. *Graphis subtracta* Nyl. Prodr. Lich. Nov. Gr. ed. 2, p. 77; *Graphis gracilis* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XXI, p. 25.

Corticola (coll. 5019).

Sporae 6—8 nae oblongo-fusiformes, rectae vel interdum nonnihil curvulae, incolores, 12—18- loculares, loculis transversim lenticularibus uniseriatis, long. 0,050—0,100, crass. 0,114—016 mm.

242. *Graphis substriatula* Nyl. Prodr. Lichenogr. Nov. Gran. Supplem., p. 563.

Corticola (coll. 5084).

Sporae fusiformi-oblongae, interdum, nonnihil curvae, 16—20-loculares, loculis transversim lentiformibus, uniseriatis, incolores, long. 0,080—085, crass. 0,012—013 mm.

Differt specimen nostrum a typo, thallum hydrate kalico non sanguinescere.

Nescimus, quid sit *Graphis substriatula* f. *inserpens* Nyl. Syn. Lich. Nov. Caled. p. 72 („sporae 4—8nae, ellipsoideae murali-divisae, long. 0,020—038, crass. 0,011—018"). Certe non pertinet ad *Gr. substriatulum* Nyl.

243. *Graphis tumidula* (Fée Ess. p. 32 tab. X, fig. 6, Supplem. p. 25 sub *Opegrapha*), Nyl. Prodr. Lich. Nov. Gran. 2, p. 77; *Graphis cinerea* Fée Ess. p. 37, tab. 10, fig. 3, Supplem. p. 25.

Corticola (coll. 3389).

Sporae 4—6-nae, fusiformi-oblongae, incolores, 14—18-loculares, loculis transversim lenticularibus, uniseriatis, quoad magnitudinem valde variantes, sporae adultae maximae long. 0,120, crass. 0,016 mm.

244. *Graphis compulsa* Krphb. spec. nov.; *Graphis desquamescens* Fée Bullet. soc. bot. de Fr. XXI, p. 24, sp. n.

Thallus albidus, tenuis, passim rugulosus et fere plicatilis; apothecia numerosa, approximata, hinc inde aggregata, nigra, prominula, linearia simplicia, raro furcata, (long. circ. 2,5—2,8 mm.) valde flexuosa et anfractuosa, marginibus propriis angustis, basi utrinque thallodice leviter marginata, epithecio rimiformi; sporae 6—8-nae, ellipsoideae, incolores, 6—8-loculares, loculis transversim lenticularibus uniseriatis, long. 0,023—024, crass. 0,006—007 mm.; hypothecium nigricans; excipulo atro subtus integro. Paraphyses rectae, bene conspicuae.

Corticola (coll. 5082).

Thallus hydrate kalico intense sanguinescit. Affinis *Graphidi assimili* Nyl., a qua differt praecipue reactione chemica.

Nomen *Gr. desquamescens* a D. Féeo huic licheni l. c. datum refutavimus, descriptione minime quadrante in nostram speciem.

245. *Graphis subvirginea* (Nyl. Mspt.) Leight Lich. Amaz. et And. p. 452.

Corticola (coll. 3449).

Sporae 8nae, incolores, fusiformi-ellipsoideae, 8-loculares, loculis transversim lenticularibus, uniseriatis, long. 0,033, crass. 0,008—009 mm.

246. *Graphis scripta* Ach.; *Graphis bicolor* Fée Bullet. soc. Bot. Fr. XXI, p. 25 (quoad spec. Nr. 1924).

Sporae incolores, 8—10-loculares long. 0,022—032, crass. 0,008 mm.

Corticola (coll. 1918, 1924).

247. *Graphis serpentina* (Ach.).

Corticola (coll. (5072).

248. *Graphis comma* (Ach.)

Corticola (coll. 5055, 5491, 5488).

Specimina omnia sine sporis!

249. *Graphis tenella* Ach. Syn. p. 81; Nyl. Lich. Nov. Gran. 2, p. 73, additam. p. 561.

Corticola (coll. 3475, 3395).

250. *Graphis intricata* Eschw. in Mart. Fl. Bras. p. 79; Nyl. Prodr. Nov. Gran. ed. 2. p. 85; Synops. Lich. Nov. Caled. p. 72.

Corticola (coll. 3212).

Sporae fusiformi-oblongae, 8nae, incolores, 6—8-loculares, loculis transversim lenticularibus, uniseriatis, long. 0,027, crass. 0,005—006 mm.

Specimina haec brasiliensia ab illis ex insula Cuba et e Nova Caledonia a Nylandero l. c. descriptis sporis recedentia sed archetypo congruentia.

Thallus hydrate kalico madefactus, in speciminibus brasiliensibus (etiam in archetypo) rufus, in speciminibus ex insula Cuba autem color non mutatur.

Itaque non dubitamus, quin et specimina illa e Cuba illaque e Nova Caledonia sub nomine *Graphis intricata* Eschw. a domino Nylandero descripta, sed sporis et reactione chemica thallodica ab archetypo hujus lichenis diversa sistant speciem propriam, cui nomen „*Graphis subintricata*" Krph. tribuenda sit.

251. *Graphis flexuosa* **Fée Bullet. de la soc. de Bot. Fr.** XXI, p. 25. spec. nov.

Thallus albidus, crassiusculus, rimosus, continuus, indeterminatus: lirellae numerosae, simplices, raro furcatae, flexuosae, breviusculae (long. circ. 1,5 mm.) innato-prominulae, epithecio nonnihil dilatato, hiante, interdum albo-pruinoso, angustis marginibus (labiis) atris nudis, subtus a thallo nonnihil vestitis; sporae 6—8-nae, regulariter oblongae, incolores, 3—4 seriebus transversis loculosae, (seriebus mediis 2—3-loculosis), long. 0,016—018, crass. 0,010—012 mm.; paraphyses gracillimae, bene conspicuae; excipulum subtus apertum, hypothecium albidum.

Ad cortices (coll. 5422).

Species lirellis brevibus subsimplicibus hiantibus bene distincta videtur, quoad faciem externam iconem *Graphidis Pelletieri*, quam D. Féeus Essai sur les crypt. Tab. XV Nro. 1 dedit, in memoriam vocans.

Ad hanc speciem D. Féeus Bullet l. c. adnotavit: C'est la seule espèce, dont les sporidies soient colorées en bistre; elles sont grandes et polyspores" — haec nota est omnino falsa.

252. *Graphis Afzelii* Ach; *Opegrapha calva* Fée Bullet. de la soc. bot. XXI, p. 24.

Corticola et optime evoluta (coll. 5464, 2172).

Sporae 8nae incolores, oblongae, 4-loculares, long. 0,017—020, crass. 0009—010 mm.

253. *Graphis Cascarillae* Fée Ess. p. 35, tab. VIII. fig. 2.

Corticola (coll. 3386).

Sporae plerumque 6-loculares, ellipsoideae, primo incolores dein pallide olivaceae, tandem obscuro-fuscae, corrugatae et deformes; paraphyses longae, filares, bene conspicuae.

254. *Graphis rugosula* Krphb. spec. nov.

Thallus macula sordide alba vel cinerascente, continua, tenue, superficie tenuissime rugosa, indicatus; apothecia numerosa, approximata, valde minuta, fere ubique puncta (aut scrobiculos) concava thallo concoloria, irregularia et rimulas, thallo immersas, immarginatas vel tenuissime thallodice marginatas efformantia, epithecio vix conspicuo, carnoso; sporae 3—6-nae, ovoideo-oblongae, apice uno obtuso, altero acuminato, incolores, 8—10-loculares, loculis transversim lenticularibus, uniseriatis, long. 0,024—026, crass. 0,08—010 mm., in ascis amplis; paraphyses parvae, filares, non bene conspicuae.

Corticola (coll. 5068).

Species parum evidens, sed quoad formam thalli apotheciorumque singularis cum nulla alia facile commutanda.

255. *Graphis serpens* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XXI, p. 27, sp. n.

Thallus sordide albescens vel pallide fuscescens, tenuis, effusus, continuus, indeterminatus, superficie rugulosa; apothecia dispersa, oblongo-linearia, brevia (circ. 2,0 mm. long.), prominula, nonnihil flexa, thallodico-obtecta, tantum supra epithecio angustis, simo, rimiformi, nigricante interdum obsoleto; sporae 6—8-nae, oblongo-fusiformes, 12—16-loculares, loculis transversim lenticularibus, uniseriatis, primo incolores, dein pallide-olivaceae, long. 0,060—066, crass. 0,010—012 mm.; paraphyses longae, rectae-firmulae, valde conspicuae; hypothecium atrofuscum.

Corticola (coll. 6278, 6279).

Sporae juniores incolores, ambitu tenuiter crenulatae, loculis quadratis, quibus notis species facile distinguenda sit.

256. *Graphis granulata* Fée Bullet. bot. Fr. XXI, p. 25, sp. n.

Thallus albidus, tenuis, effusus, indeterminatus, continue substratum (ramos) obducens; apothecia linealia, angusta, atra, simplicia et brevia vel longiuscula et ramosa (long. circ. 1,0—3,0 mm.), plerumque ad ramos, quos vestiunt, longitudinaliter disposita, prominula, tenuissime thallodice obtecta, tantum epithecio angustissimo rimiformi nigricante, marginibus interdum tenuissime striatulis; sporae 1—2 nae, oblongo-fusiformes, 16—22-loculares, incolores, loculis transversim lenticularibus, uniseriatis, long. 0.088—096, crass. 0,011—013 mm., paraphyses graciles, filares, bene conspicuae, hypothecium atrofuscum.

Ad ramos Vellosiae (coll. 6290).

Thallus tantum passim granulosus, per maximam partem sublaevis vel rugosulus. Affinis videtur *Graphidi Sprucei* Leight. Lich. Amaz. et. And. p. 453, saltem quoad faciem externam, sed revera ab hac sporis longe diversa.

257. *Graphis parilis* Krplhbr. spec. nov.

Thallus albo-cinereus, maculam continuam, tenuem et determinatam in cortice efformans; apothecia lirellaeformia, brevia, gracilenta, prominula, numerosa, simplicia, flexuosa, epithecio atro rimaeformi, angusto, utrinque a thallo tenuiter marginato; sporae 8-nae, ellipsoideae, incolores, fere ut in *Graphide annulata* Krplhbr. sed loculis (sc. spatiis angustis inter septa (loculos) transversa hinc inde verticaliter semel vel bis divisis, long. 0,044—045, crass. 0,011 mm.

Ad cortices (coll. 3394, unicum! in coll. mea).

Species quoad faciem externam formae cuidam *Graphidis, scriptae* Ach. minoris similis sporis autem suis singularibus sat distincta.

258. *Graphis lutescens* Krplhbr. spec. nov.

Thallus crassus, tartareus, albidus vel lutescens, passim pulvinatus, determinatus, superficie tenuiter granuloso-rugulosa; apothecia (lirellae) numerosa, gracilenta, valde flexuosa et intricata, immersa, *crustam paene totam obtegentia, thallo concoloria*, intus pallida, marginibus augustis, epithecio tenuiter rimiformi; sporae 6nae, primo incolores, dein pallide olivaceae, oblongae vel ovoideo-oblongae, 6-loculares, loculis crebro binucleolatis, long. 0,028—033, crass. 0,009—012 mm.

Corticola (coll. 3374).

Thallus hydrate kalico ex aurantiaco intense sanguinescit.

Species quoad apotheciorum formam situmque similis *Graphidi Poitaei* Fée, caeterum ad stirpem Fissurinarum pertinens.

(Continuatur).

Fungi Austro-Africani.

Autore F. de Thümen.

III.

(Conf. Flora 1876 p. 362.)

33. *Agaricus (Collybia) melinosarcus* Kalchbr. nov. spec. Solitarius vel gregarius, firmus. Stipes rigidus, fibrose farctus, extus eximie cartilagineus, 1—3″ longus, 3—4‴ crassus, e basi ventricosa fusiformi caudatus—vel totus fusiformis, pulverulentus, fulvo-ferrugineus. Pileus carnosus, e convexo planus, obtusus, pro ratione parvus, pollicaris, laevis, glaber, rufus. Lamellae emarginato-subliberae et secedentes, firmae, distantes, pileo pallidiores. Caro flava. — *Ag. fusipedi* affinis, sed ab hoc abunde diversus. — In sylvis ad pedem montis „Boschberg“ prope Somerset-East, Promont: bonae spei. 1875. Leg. P. Mac Owan. (no. 1013.)

34. *Agaricus (Clitocybe) gentianeus* Quel. Champ. du Jura et des Vosges II. pag. 320. Tb. I. fg. 5. — Statione *Clitocybis* inconsueta et stipite basi incrassato differt a fungo Queletii, sapor quoque ignotus; sed omnino est e foedere *Ag. amari* Fr., *Ag.*

vulpeculae Kalchbr. et *Ag. amarellae* Pers. — In vetusto stercore bovino in monte „Boschberg" prope Somerset-East, Promont: bonae spei. 1875. Leg. P. Mac Owan. (no. 1013 b.)

35. *Agaricus (Crepidotus) proteus* Kalchbr. nov. spec.

Ab *Ag. variabili* Pers. differt pileo minore, glabro, pallide fuscescente, non vero tomentoso-albo. Cetero congruunt et evolutionis modus in utroque idem. — In ligno humido, fabrefacto, clathrato, vitifero, hortensi prope Somerset-East, Promont: bonae spei. Januario 1876. Leg. P. Mac Owan. (no. 1202.)

36. *Coprinus curtus* Kalchbr. nov. spec. — Thümen, Mycotheca universalis no. 403. —

Fragilis, gregarius, e vicinia *Coprini plicatilis* sed multo humilior. — Stipes fistulosus, strictus, laevis, glaber, 2—7‴ longus, vix 1‴ crassus, pallidus, sed deorsum subincrassatus, ibidemque albo-pulverulentus. Pileus e cylindrico ovato campanulatus, 3—4‴ altus, ferrugineo-furfurellus, demum cinereus, sulcatus. Lamellae nigro-griseae, acie albicantes. Sporae creberrimae, majusculae, ovatae, nigrae· — In stercore vaccino inter frutices ad pedem montis „Boschberg" prope Sommerset-East, Promont: bonae spei. Jan. 1875. Leg. P. Mac Owan. (no. 1014.)

37. *Stereum amoenum* Kalchbr. nov. spec.

Sessile, membranaceum. Pileis postice coarctatis, confluentibus, planiusculis, villosis, zonatis, canescentibus, hymenio laevi, glabro, albido-lilacino. — In truncis vetustis sylvarum montis „Boschberg" prope Somerset-East, Promont: bonae spei. 1875. Leg. P. Mac Owan. (no. 1086.)

38. *Broomeia congregata* Berk. in London Jour. of Botany 1844. III. p. 193. Tb. VI. A.

In ligno vetusto putrido pr. Somerset-East, Promont: bonae spei. 1875. Raro. Leg. P. Mac Owan. — Fungus insignis, caryophylli odore! —

39. *Aecidium ornamentale* Kalchbr. nov. spec. — Thümen, Mycotheca universalis no. 224. —

Ae. pseudoperidiis myriadeis, denso agmine totam ramulorum superficiem occupantibus, pallide carneis, concavis vel passim obconicis, vel cylindrico-angulatis, ore sublaceris; sporis globoso-angulatis, aurantiaco-carneis. — Ramulos circcinatim detorquet. — Maxime insigne! — In virgultis tenellis virentibus *Acaciae horridae* Willd. ad pedem montis „Boschberg" prope Somerset-East, Promont: bonae spei. 1874. Leg. P. Mac Owan. (no. 1044.)

40. *Aecidium Oxalidis* Thm. nov. spec.

Ae. acervulis hypophyllis, raro amphigenis, congestis, concentrico dispositis, prominentibus, rotundis, flavo-albescentibus, demum umbrinis, ore sublacerato; sporis globosis, diaphanis, episporio laevi, 24—28 mm. in diam., decoloribus. — Ad *Oxilidis Bowei* Lodd. (*O. purpuratae* Jacq. var.) folia viva in dumetis montis „Boschberg" prope Somerset-East, Promont: bonae spei. Jan. 1876. Leg. P. Mac Owan. (no. 1142.)

41. *Aecidium Senecionis* Desm. Ann. sc. nat. 1836 VI. p. 243' f. *Senecionis quinquelobi.*

In foliis vivis *Senecionis quinquelobi* De C. in sylvis montis „Boschberg" prope Somerset-East, Promont: bonae spei. Frequens. Sept. 1874. Leg. P. Mac Owan. (no. 1026.)

42. *Puccinia Cephalandrae* Thm. nov. spec.

P. acervulis hypophyllis, sparsis, applanatis, orbiculatis, umbrinis, liberis; sporis ovatis vel ellipsoideis, medio obsolete constrictis, vertice non incrassato sed apiculato, apiculo pallide fuscescente, 8 mm. longo, episporio tenui, laevi, in constrictionibus crassiore, granuloso, pedicellatis, pedicello tenui, curvato vel recto, hyalino, longitudinis sporarum vel longiore, usque ad 52 mm., impellucidis, fuscis, 42—45 mm. long. (sine apice pedicelloque), 26 mm. crass., paraphysibus nullis. — In fruticetis ad latera montis „Boschberg" prope Somerset-East, Promont: bonae spei ad *Cephalandrae quinquelobae* Schrad. folia viva. Leg. P. Mac Owan. (no. 1146.)

43. *Puccinia exhauriens* Thm. nov. spec.

P. acervulis hypophyllis, minutis, rotundatis, planis, sparsis dein confluentibus, in macula non limitata expallida, straminea, brunneis; sporis valde variis: clavatis, ellipsoideo-clavatis aut fere ovatis, medio constrictis, episporio tenui, laevi, vertice subincrassato, ioculo inferiore subattenuato, loculo superiore oblongo-ovatis, 40—50 mm. long., 20—22 mm. crass., dilute griseis, subdiaphanis, pedicello brevissimo, hyalino. — *Puccinia Jasmini* De C. in Jasmino fruticante folia fere tota occupans, sporis ovatis, episporio crassissimo, pedicello longo, brunneis, toto coelo diversa est. In *Jasmini tortuosi* Willd. foliis vivis inter dumeta montis „Boschberg" prope Somerset-East, Promont: bonae spei. 1875. Leg. Tuck et P. Mac Owan. (no. 1139.)

44. *Puccinia Menthae* Pers. Fungus teleutosporiferus. f. *Menthae sylvestris.*

In foliis, praecipue in caulibus languidis *Menthae sylvestris* prope Somerset-East, Promont: bonae spei 1875. Leg. P. Mac Owan. (no. 1150.)

45. *Puccinia Menthae* Pers. Fungus stylosporiferus: *Uredo Menthae* Str. — Thümen, Mycotheca universalis no. 442.

f. *Menthae sylvestris.*

Ad *Menthae sylvestris* folia viva prope Somerset-East, Promont: bonae spei. 1875. Leg. P. Mac Owan. (no. 1150.)

46. *Caeoma Clematidis* Thm. nov. spec.

C. acervulis hypophyllis, aut solitariis aut gregariis, pallide flavidis, plus minus rotundis, applanatis; sporis irregularibus, ovoideis, clavatis, fere quadrangulis vel etiam polygonis, episporio tenui, granuloso, granulis minimis, hyalinis, pallidissime flavescentibus, diaphanis, 24—28 mm. long., 16—20 mm. crass. — *Uredo Clematidis* Berk. in London Jour. of Botany 1854 p. 205. ex India orientali species mihi ignota est. — *Caeoma Vitalbatum* Lk. Spec. est *Aecidium Clematidis* De C. — In foliis vivis *Clematidis brachiatae* Thnbg. ad pedem montis „Boschberg" prope Somerset-East, Promont: bonae spei. Nov. 1875. Leg. P. Mac Owan. (no. 1141.)

47. *Uredo Geranii* De C.

f. *Pelargonii zonalis.*

In foliis vivis *Pelargonii zonalis* Willd., in horto culto prope Somerset-East, Promont: bonae spei. Aest. 1875. Leg. P. Mac Owan. (no. 1114.)

48. *Ravenelia stictica* Berk. et Br. Fungi of Ceylon p. 93. no. 839. in Journ. of. Linn. Soc. Vol. XIV.

In *Virgiliae sylvaticae* De C. (*Calpurniae sylvaticae* E. Mey.) foliis vivis prope Somerset-East, Promont: bonae spei. 1875. Leg. P. Mac Owan. (no. 1141.)

49. *Fusarium coccinellum* Kalchbr. nov. spec.

Stromate subdisciformi, carnoso, coccineo, sporophoris in comam densissimam congestis; sporae fusiformes, auratae, utrinque acutae, multiseptatae vel guttatae, pellucidae. — In cortice *Acaciae horridae* Willd. prope Somerset-East, Promont: bonae spei. 1875. Leg. P. Mac Owan. (no 1059).

Literatur.

Populäre Botanik oder fassliche Anleitung zur Kenntniss der Pflanzen für Schule und Haus von Ch. F. **Hochstetter**, gew. Professor und Stadtpfarrer in Esslingen. Vierte vielseitig vermehrte und verbesserte Auflage neu bearbeitet von Wilhelm **Hochstetter**, Königl. Universitätsgärtner in Tübingen. Stuttgart, Verlag von **Schickhardt** und **Ebner**.

Von diesem allgemein bekannten und beliebten botanischen Volksbuche, dessen erste Auflage vor 46 Jahren mit glänzendem Erfolge ihre Rundreise in die Welt antrat, ist bereits in vierter Auflage der erste Band in einer ganz neuen Bearbeitung erschienen, welche von dem Sohne des verewigten Verfassers besorgt wurde. Der zweite Band soll dieses Spätjahr in gleich ausgezeichneter Bearbeitung erscheinen, der dritte im Jahre 1877. Es ist dies ein erfreulicher Beweis, welche grosse Beliebtheit, Zweckmässigkeit, praktische Brauchbarkeit und Anerkennung dieses Buch bisher beim Publikum gefunden und welches Vertrauen demselben besonders bei Schülern und dem Lehrerstande nicht nur im deutschen Vaterlande sondern sogar weit über dessen Grenzen hinaus in wohlverdientem Maasse zu Theil wurde. Mit umso grösserer Freiheit und Freude darf ich mir erlauben, diese vierte vollständig neu bearbeitete Auflage mit einigen Zeilen in dieser Zeitschrift dem botanischen Publicum auf's wärmste zu empfehlen und das Andenken an den ursprünglichen Verfasser zu erneuern, um dadurch das Unternehmen seines dankbaren und verdienstvollen Sohnes bei dieser neuen Auflage zu rechtfertigen und zu erläutern.

Es war vor allem ein Gefühl der Pietät und der Pflicht, welches den Gedanken erregte, das Andenken an einen Mann zu erneuern, der die schönste und edelste Lebensaufgabe, ein Lehrer des Volkes zu sein, in vollkommenster Weise erfüllt hat, der tausende dankbarer Schüler und Verehrer zählt.

Es war ferner der Wunsch, dem Werke dieses Mannes, das bis heute noch in Schule und Haus als ein lieb- und unentbehrlich gewordenes Handbuch sich erhalten hat, eine zeitgemässe Umarbeitung in Form und Inhalt zu geben, die dem Fortschritte auf dem Felde der Botanik Rechnung tragend dem heutigen

Stand der Wissenschaft entspricht und ohne sich in tiefe Gelehrsamkeit oder auf streitige Probleme einzulassen, in populärer, klar verständlicher Darstellungsweise nur das gibt, was sicher und erfahrungsgemäss durch die Wissenschaft festgestellt ist.

Niemand, glaube ich, war berechtigter diesen Versuch zu wagen, als derjenige der Söhne, der seinem Vater in der Lieblingswissenschaft gefolgt ist und als botanischer Gärtner an einer der hervorragendsten Universitäten Deutschlands sich stets im Contakt mit der Wissenschaft erhalten konnte. Mit hingebendem Fleisse und aufrichtiger Liebe zur Sache wurde die Arbeit unternommen. Wie gelungen sowohl in wissenschaftlicher als praktischer Hinsicht der Verfasser seine schwierige Aufgabe gelöst hat, wird eine Vergleichung der neuen Auflage mit den alten zeigen. Wohl aber darf ich den Wunsch und die Hoffnung aussprechen, dass das lehrreiche und nützliche Werk in seiner neuen ganz umgearbeiteten Gestalt sich ebenso viel Freunde gewinnen möge, wie die alte Hochstetter'sche Botanik, deren Verfasser durch sein Buch so lange im Segen und mit dem besten Erfolge gewirkt hat.

Die neue vierte Auflage erscheint in 3 Abtheilungen oder 3 einzelnen Bänden, während die alte 3 Theile in einem Band bildete, und ist reichlich mit Abbildungen theils in Farbdruck theils schwarz versehen, das Format und der Inhalt sind nach Bedürfniss und Zweck bedeutend erweitert, ohne dass der Preis gegen die alte Aufl. wesentlich erhöht wurde. Um dem Publikum die Anschaffung des Werkes zu erleichtern und zu ermöglichen, hat der Verleger die dankenswerthe Einrichtung getroffen, dass jeder Band je nach Wunsch und Bedürfniss für sich einzeln käuflich ist. Der erste Band ist bereits erschienen und enthält die allgemeine Botanik (18 Bogen Text und 343 gut gezeichnete Abbildungen auf 12 Tafeln, Preis 6 Mk.)

Der zweite Band erscheint in gleicher Stärke und zu gleichem Preise und wird die speciell beschreibende Botanik enthalten; der dritte im Spätherbst 1877 und enthält die angewandte Botanik. Das reiche Inhaltsverzeichniss, auf welches wir zum voraus aufmerksam machen wollen, wird dieses noch anschaulicher machen.

Inhalts-Verzeichniss.

Erster Band

Allgemeine Botanik

oder

Beschreibung des Lebens, Bau's und der systematischen Eintheilung der Pflanzen.

I. Allgemeine Betrachtung der Pflanzen: Begriff, Leben, Bau, Knospen.

II. Spezielle Betrachtung der Pflanze. Die Organe der phanerogamischen Pflanzen: die Wurzel, der Stamm, das Blatt, die Blüthe, die Frucht. Die Organe der kryptogamischen Pflanzen, das Lager, das Fruchtlager, die Sporen.

III. Systematische Betrachtung der Pflanze. Die Gattungen, Arten, Abarten und Spielarten, die Pflanzensysteme, das natürliche und künstliche System.

IV. Uebersicht der natürlichen Familien des Pflanzenreichs: Klassen, Familien, Gattungen. Register.

Sehr interessant und zweckmässig und in viel grösserm Umfang und grösserer Ausführlichkeit als in der alten Ausgabe ist dieser IV. Abschnitt behandelt. Nach kurzer Beschreibung und Charakterisirung sämmtlicher Hauptabtheilungen, Klassen und Familien folgt nach Angabe ihrer geographischen Verbreitung eine übersichtliche Aufzählung der inländischen Gattungen, sodann in gleicher Weise sämmtlicher ausländischen. Man hat da einheimische und fremde Gebiete abgesondert in jeder Familie übersichtlich neben einander, man befindet sich bald in seinem eigenen Lande unter Bekannten, bald unter fremden Bewohnern entfernter Länder und zwar in einer Vollständigkeit, die keine populäre Botanik aufzuweisen hat. Das Vaterland, die systematische Stellung einer jeden Gattung ist mit Hilfe des am Ende beigefügten Registers sogleich mit Leichtigkeit zu finden. Das dabei zu Grunde gelegte System ist das von Endlicher mit verschiedenen eigenen Abänderungen, die sich der Verfasser, abweichend von jenem Systematiker, als das besser Erfundene und Erkannte, erlaubte. Alle in Endlicher's Genera plantarum aufgeführten Gattungen nebst vielen nachher benannten oder bekannt gewordenen sind hier vertreten.

Der Zweite Band

wird enthalten

Specielle Botanik

oder

Beschreibung der in Deutschland, Oesterreich und der Schweiz wildwachsenden Gefässpflanzen und der am häufigsten vorkommenden Zellenpflanzen.

Wir erlauben unsere geehrten Leser auf die ebenso interessante als zweckmässige Eintheilung der Pflanzen, welche in diesem II. Bande zu Grunde gelegt ist, besonders aufmerksam zu machen, eine der mühsamsten aber lohnendsten Arbeiten des Verfassers, der hier ebenso seine wissenschaftliche als praktische Erfahrung und Gewandtheit bewährt hat. Das Linné'sche System in der alten Auflage wurde in der neuen verlassen, nur die natürlichen Familien mit Berücksichtigung der Linné'schen Klassen gewählt und anstatt der früheren Eintheilung der Pflanzen in 3 Gärten in 1. wildwachsende, 2. cultivirte und 3. ausländische Pflanzen sind nunmehr 7 Gärten nur für die in Deutschland wildwachsenden Pflanzen angelegt worden: 1, Holzpflanzen. 2, Krautpflanzen und die krautartig aussehenden kleinern Sträucher, 3, die grasartigen Pflanzen, 4, die lilienartigen Pflanzen, 5, Wasserpflanzen, 6, Gefässkryptogamen, 7, Zellenkryptogamen. Jeder dieser Gärten ist wieder in verschiedene Abtheilungen und Unterabtheilungen nach den betreff. Unterscheidungsmerkmalen der Familien geordnet, eine meistens zwar künstliche aber sehr zweckmässige Eintheilung für den Anfänger, indem er durch dieselbe eine sehr leichte Uebersicht der Pflanzenwelt gewinnt und durch die natürlichen Familien in diesen künstlichen Gärten auch die Stellung im Linné'schen System kennen lernt oder darauf aufmerksam gemacht wird. Die Gattungen und Arten sind ausführlich beschrieben und es wurde auf die charakteristischen Unterschiede besondere Sorgfalt verwendet, zwischen dem zu Viel und zu Wenig die rechte Mitte haltend. Standorte, Blüthezeit, Autoren nebst den wichtigsten Synonymen sind beigefügt. Um dem Anfänger das Auffinden und Bestimmen der Pflanzen möglichst leicht zu machen und ihn auf die spezielle Beschreibung im II. Band näher hinzuführen, hat der Verfasser auch den Blüthenkalender und den Gattungsschlüssel umzuarbeiten und zu vermehren für nöthig erachtet. Da aber durch diese Erweiterung der II. Band zu umfangreich geworden wäre, so wurde beschlossen, den Blüthenkalender und Gattungsschlüssel als besonderes Taschenbuch für botanische Excursionen in kleinerm Format zugleich mit dem II. Band als dessen Begleiter herauszugeben in der Absicht eine leicht verständige Anleitung und gedrängte Zusammenstellung des zur sofortigen Bestimmung der aufgefundenen Pflanzen nothwendigen Wegweisers zu geben. Der Blüthenkalender ist nach den Monaten des Jahres, den verschiedenen Standorten und Farben der Blüthen in 5 Gärten zusammengestellt. Die Arten sind nicht wie in der alten Auflage blos mit Zahlen bezeichnet, welche auf die specielle Beschreibung im Buche verweisen, sondern zugleich mit ihrem lateinischen Namen einzeln aufgeführt, ein Vorzug, wodurch das viele Nachschlagen im Register und Text erspart wird. Wer aber das Nachschlagen nöthig findet, den weisen die hinter den Gattungs- und Artennamen stehenden arab. Zahlen auf die Seite hin, auf welcher im II. Bande die nähere Beschreibung der Gattungen und Arten zu finden ist, während die vor den Arten- und Gattungsnamen stehende Zahl die Klasse und Ordnung des Linné'schen Systems angibt.

Der Gattungsschlüssel soll dazu dienen, dem Freunde der Natur, so oft er um seinen Wohnort oder bei seinen Wanderungen auf deutschem Boden eine ihm den Namen nach noch unbekannte oder vielleicht auch noch nie gesehene Pflanze im blühenden Zustande findet, vor allen Dingen das Geheimniss aufzuschliessen, in welche Gattung diese Pflanze gehört. Zu diesem Zweck theilt sich der Gattungsschlüssel, wie der Blüthenkalender in 5 resp. 6 besondere Gärten, denen des II. Bandes entsprechend, und es ist jeder Garten nach dem Linné'schen System geordnet. Diese durch das ganze Werk consequent durchgeführte Einrichtung gewährt eine sehr leichte Uebersicht zum Bestimmen und Kennenlernen der Pflanzenwelt. Ueberdies hat dieses Taschenbuch mit seinem Gattungsschlüssel und Blüthenkalender als selbständiges Werk den weitern Vorzug, dass es zu jeder andern deutschen Flora mit Nutzen und Vortheil zum Bestimmen der Pflanzen gebraucht werden kann.

Zu meiner grossen Freude muss ich offen und wahr bekennen und bezeugen, dass ich es einzig der Hochstetter'schen Botanik zu danken habe, dass ich in meiner Jugend ohne Lehrer und ohne irgend eine Anleitung die mir unbekannten Pflanzen kennen und bestimmen lernte und so in die Hallen der *scientia amabilis* eingeführt wurde. In zweifelhaften und rathlosen Fällen war es dieses Buch, welches mir aus jeder Verlegenheit half. Ich halte es desshalb für meine Pflicht auch dieser neuen Auflage meine warme

Theilnahme und Empfehlung aus Dankbarkeit in dieser Zeitschrift auszusprechen und schliesse mit den eigenen Worten unseres Vaters Hochstetter: „drum lass dich einladen, lieber Leser, wer du auch seiest, Jüngling oder Jungfrau, oder Erwachsener — Erzieher oder Volkslehrer, oder in welchem Geschäft oder Beruf du lebst — von der lieblichen Freundin Botanik zu lernen. Sie wird es dir in diesem Buche so leicht und angenehm als möglich zu machen suchen, und die Aufmerksamkeit, welche du ihr schenkst, wird reichlich von ihr belohnt werden“.

St. Ilgen in Oberbaden, den 26. Mai 1876.

Friedrich Frey, Oeconom.

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

86. L. Radlkofer sopra, i vari typi delle anomalie dei tronchi nelle Sapindacee. Firenze, Ricci, 1875.
87. N. Terracciano, Florae Vulturis Synopsis Neapoli, Nobile, 1869.
88. Mannheimer Verein für Naturkunde. 36.—40. Jahresbericht. 1870—1876.
89. Verh. und Mitth. d. Siebenbürgischen Vereins f. Naturw. in Hermannstadt. 26. Jahrg. 1876.
90. C de Candolle, Sur la structure et les mouvements des feuilles du Dionaea muscipula.
91. Sitzungsber. d. k. Akademie d. Wiss. in Wien. Math.-atnurw. Classe. Bd. 30. N. 8—10 Bd. 31. Nr. 1—5.
92. Eine keinere Abhandlung von A. de Candolle.
93. Tableau général des matières continues dans les publications de l'Acad. imp. d. sc. de St. Pétersbourg. 1. Partie. 1872.
94. A. Herlant, Etude sur les principaux produits résineux de la famille des Conifères. Bruxelles, Manceux, 1876.
95. G. Engelmann, The oaks of the U. S. St. Louis 1876.
96. — — Notes on Agave. St. Louis 1875.
97. Jahresber. der bot. Section des westfäl. Prov.-Ver. f. Wiss. und Kunst. Münster 1875.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

59. Jahrgang.

Nº 28. Regensburg, 1. October 1876.

Inhalt. Dr. J. Müller: Rubiaceae brasilienses novae. — Carl Kraus: Mechanik der Wachsthumsrichtung von Keimlingswurzeln. — A. de Krempelhuber: Lichenes Brasilienses. (Continuatio.) — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Rubiaceae brasilienses novae,

auctore Dr. J. Müller.

(Conf. Flora 1875 Nr. 29.)

Declieuxia Kunth.

§. 1. Folia palmatinervia, inflorescentiae axillares *D. rhexioides* Mart.

§. 2. Folia tripli—quintuplinervia, flores axillares *D. Passerina* Mart.

§. 3. Foliorum costae secundariae in parte circiter dimidia inferiore pennatim dispositae, inflorescentiae axillares *D. daphnoides* Zucc.

var. *β glabra* Müll. Arg. (syn. *Decl. imbricata* DC.).

§. 4. Foliorum costae secundariae in parte circiter dimidia inferiore pennatim dispositae, infimae confertae; inflorescentiae terminales.

1. Hemicarpia obovoidea superne latiora tota glabra, folia latiora quam longa basi profunde cordata, juvenilia caesio-glauca *D. deltoidea* (111)[1]
Hemicarpia orbicularia, folia longiora quam lata, nunquam caesio-glauca . . . . 2.

2. Stipulae obsoletae, folia triangulari-ovata margine recurva scabro-puberula *D. cordigera* Mart.
„ subulato-lineares, folia orbiculari-ovata margine revoluta, hirta *D. origanoides* Zucc.

§. 5. Folia regulariter v. subregulariter penninervia. Inflorescentiae terminales v. ad folia summa simul et axillares.

α. Folia distincte penninervia (ovata v. subrhombea), petiolata; cymae bracteis exsertis comosae.

Folia rigidula, oblique prominenter penninervia sensim acuminata *D. mollis* Zucc.
„ mollia, patenter tenuiter penninervia acuta *D. clinopodioides* (112)

β. Folia distincte penninervia (rhombeo-lanceolata v. rhombea), petiolata; cymae non comosae. *D. brasiliensis*.
(syn. *Knoxia brasiliensis* Sprgl., *Declieuxia herbacea* Cham. et Schl.)

γ. Folia distincte penninervia, sessilia, in axillis non foliis consimilibus ramillorum exiguorum adsociata; cymae non comosae.

1. Antherae 6-plo longiores quam latae, folia caulina basi cordata non caesio-glauca *D. rubioides* Zucc.
Antherae 4—5-plo longiores quam latae, folia nunquam basi distincte cordata, juniora caesio-glauca *D. glauca* Mart.
(syn. *D. pruinosa* DC.).
Antherae 2½—4-plo longiores quam latae, folia nunquam basi cordata nec caesio-glauca . . 2.

---

[1] Vide descriptiunculam infra p. 437 n. 111 et similiter de reliquis speciebus novis numero signatis.

2. Stipulae subulato-lineares, in plurimis decurrentes . . . . 3.
„ mucronuliformes, exiguae v. obsoletae, non decurrentes . . . . 8.

3. Lobi corollae tubum aequantes v. fere aequantes, stipulae decurrentes . . . . 4.
„ corollae tubo circ. 2—3-plo breviores, folia margine plana . . . . 5.

4. Folia margine revoluta, antherae $3\frac{1}{2}$—4-plo longiores quam latae *D. foliosa* DC.
„ margine plana, antherae 3-plo longiores quam latae *D. brevicollis* (113)

5. Antherae $2\frac{1}{2}$-plo longiores quam latae, stipulae valide decurrentes, calycis laciniae ovarium subaequantes *D. lysimachioides* Zucc.
Antherae 3—4-plo longiores quam latae . . . . 6.

6. Antherae dorso ad $\frac{1}{4}$ longitudinis fixae, laciniae calycis ovario bene aequilongae *D. divergentiflora* DC. (syn. *D. scabra* Benth.)
Antherae dorso altius fixae, laciniae calycis ovario 2—3-plo breviores . . . . 7.

7. Stipulae valide decurrentes, costae secundariae utroque latere 5—6 *D. chiococcoides* Kunth.
var. *hirta* (syn. *D. pulverulenta* Cham. et Schl. [nomen pessimum])
v. *papillosa* (syn. *D. alba* Zucc.)
v. *vincoides* (syn. *D. vincoides* Mart. et Zucc.)
v. *lucida* (syn. *D. mucronulata* Mart., *D. glabra* DC.)
v. *genuina* (syn. *D. chiococcoides* Kunth., *Houstonia fruticosa* Willd.)
v. *mexicana* (syn. *D. mexicana* DC.)
Stipulae non v. vix perspicue decurrentes, costae secundariae utrinque 3—4 *D. intermedia* (114)

8. Antherae $2^1/_2$-3-plo longiores quam latae, lobi corollae tubo 3-plo breviores *D. brachyloba* (115)
Antherae 4-plo longiores quam latae, lobi corollae tubum semiaequantes *D. polygaloides* Zucc.

δ. Folia subdistincte penninervia, subsessilia, in axillis foliorum folia consimilia ramillorum exiguorum gerentia, cymae non comosae. — Folia ovata v. lanceolata.

Stipulae semidecurrentes, hemicarpia paullo latiora quam longa *D. Selloana* (116)
Stipulae non decurrentes, hemicarpia paullo longiora quam lata *D. cacuminis* (117)

ε. Folia alia tenuiter alia indistincte penninervia, sessilia, in axillis haud foliis consimilibus ramillorum exiguorum adsociata; cymae non comosae. — Folia angusta, longo tractu aequilata.

a. Folia opposita.

Stipulae exiguae, folia margine plana v. subrecurva, calycis laciniae ovario subaequilongae *D. leiophylla* (118)
Stipulae subulatae, folia margine revoluta, calycis laciniae ovario subduplo breviores *D. revoluta* (119)

b. Folia verticillata, in quoque verticillo sena.

Stipulae exiguae, folia subtus arcte revoluta, calycis laciniae ovario pluries breviores *D. verticillata* (120)

§. 6 Folia 1-nervia, flores axillares.

Stipulae obsoletae, folia ternatim v. quaternatim verticillata, parva, subtus concava *D. marioides* Mart. et Zucc.

§. 7. Folia 1 nervia; inflorescentiae aut flores terminales. — Folia sublineraria.

α. Flores cymosi.

1. Folia margine plana distantia, stipulae exiguae conicae, cymae longe exsertae *D. oenanthoides* Mart. (syn. *D. galioides* DC.).
„ margine recurva, cymae vix exsertae . . . 2.

2. Stipulae minute subuliformes, calyx brevilobus, antherae 4—5-plo longiores quam latae *D. spergulifolia* Mart.
Stipulae inaequaliter aristato-tripartitae, calyx longilobus, antherae $2^{1}/_{2}$—3-plo longiores quam latae *D. saturejoides* Mart. var. *thymbroides* (syn. *D. thymbroides* Mart.)

β. Flores capitati. — Folia usque ad costam arcte revoluta, capitula florum exserta.
Stipulae obsoletae sed tamen decurrentes, ramuli dense foliosi, folia haud rigida *D. juniperina* Aug. St-Hilaire
Stipulae lineari-lanceolatae, non decurrentes, ramuli densissime rigide squarroso-foliosi *D. aspalathoides* (121)

γ. Flos in apice ramulorum solitarius.
Stipulae membranulam pectinatim glanduloso-dentatam sistentes *D. muscosa* Aug. St-Hil.

Congdonia Müll. Arg.

Differt a proximo genere *Declieuxia:* Calyce bipartito et ovulis funiculo elongato e basi loculi enato superne strumoso-incrassato (a dissepimento omnino libero) ope processus exigui media altitudine lateraliter affixis. — Flores et fructus caeterum ut in *Declieuxia.* *C. coerulea.*
(syn. *Declieuxia coerulea* Gardn.)

111. *D. deltoidea*, glabra, stipulae 1 mm. longae. Foliorum limbus $2^{1}/_{2}$—$3^{1}/_{2}$ cm. lg., saepissime paullo latior quam longus, laevigatus. Flores ut in *D. cordigera*. — Serra do Lapa: Riedel n. 981.

112. *D. clinopodioides*, tota indumento brevi lurido-cinerascente molli dense vestita. Stipulae 3—6 mm. lg. Foliorum limbus 3—$4^{1}/_{2}$ cm. lg., $1^{1}/_{2}$—$2^{1}/_{2}$ cm. lt. Corolla 6—7 mm. lg. — In campis ad Villa do Rio das Contas: Martius.

113. *D. brevicollis*, tota praeter lineas e stipulis decurrentes glabra. Folia 5—6 cm. lg., 2—$2^{1}/_{4}$ cm. lt. Corolla vix 5 mm. lg. — Porto Real in prov. Goyaz: Burchell n. 8331, 8426.

114. *D intermedia*, Quodammodo formam majorem magis latifoliam simulat *D. polygaloidis*, sed stipulae lineares. — Minas Geraes et St. Paul: Martius, Lund, Riedel, Guillemin n. 319, Sello, Burchell n. 4114, 4129, 4528.

115. *D. brachyloba*, caules minute obscure fulvo-puberuli. Stipulae vix 1 mm. lg. Folia 12—15 cm. lg., 5—9 mm. lt., subglabra. Corolla 7 mm. lg. — In prov. Bahia: Blanchet, n. 2571, Raben n. 229.

116. *D. Selloana*, tota puberula et olivaceo-nigricans. Stipulae 3 mm. lg. Foliorum limbus 12—15 mm. lg., $1\frac{1}{2}$—3 mm. lt. Corolla 5 mm. lg. — In Brasilia orientali: Sello.

117. *D. cacuminis*, tota hirto-puberula. Petioli 1—$2\frac{1}{2}$ mm. aequantes, stipulis 2—3-plo longiores. Foliorum limbus 5—12 cm. lg., 2—7 mm. lt. Corolla 4 mm. lg. — In cacumine montis Itambe in prov. Minas Geraes: Martius.

118. *D. leiophylla*, tota glabra et laevigata. Stipulae $\frac{1}{2}$ mm. lg. Folia $1\frac{1}{2}$ cm. lg., $2\frac{1}{2}$—3 mm lt. Corolla 8 mm. lg. — Serra do Lapa: Riedel n. 1079.

119. *D. revoluta* tota glabra. Stipulae $2\frac{1}{2}$—3 mm. lg. Folia $3\frac{1}{2}$—4 cm. lg., statu sicco subtus revoluto $2\frac{1}{2}$—4 mm. lt. Baccae $3\frac{1}{2}$ mm. lt., $2\frac{1}{2}$ mm. lg. — Serra d'Ourada: Pohl n. 1568.

120. *D. verticillata*, subglabra. Folia 12—16 mm. lg., 2—3 mm. lt. Flores evoluti 12 mm. lg. — St. Paul, ad Rio Pardo: Riedel n. 599.

121. *D. aspalathoides*, similis *Psyllocarpo thymbroidi*, dense fasciculatim foliosa. Stipulae 1—$1\frac{1}{2}$ mm. lg. Limbus foliorum 3—4 mm. lg., circ. $\frac{2}{3}$—$\frac{3}{4}$ mm. latus. Baccae 2 mm. lg. — Prov. Bahia ad Villa do Rio das Contas: Martius.

(Continuatur.)

Mechanik der Wachsthumsrichtungen von Keimlingswurzeln.

Von Dr. Carl Kraus in Triesdorf.

Die nachfolgend aufgeführten Sätze stützen sich auf das Studium der Wachsthumsrichtungen, welche die Wurzeln verschiedener keimender Samen unter folgenden Bedingungen einschlugen: Samen waren aufgehängt an Fäden in sehr feuchter Atmosphäre (in einem bedeckten Gefässe mit Wasser am Boden) und zwar bei ver-

schiedener Richtung der Keimlinge gegen die Horizontalebene (ausgeführt mit Victoriaerbsen und Phaseolen); Samen lagen auf dem Boden eines Gefässes im Wasser, dessen Tiefe aber nur ausreichte, um eben einen ganz geringen Theil der Samen zu benetzen (angestellt mit Victoriaerbsen), ebenfalls bei verschiedener Stellung des Keimlings; Samen wurden in den bekannten Nobbe'schen Keimapparat exponirt, theils am erhöhten Rande desselben theils am Grunde liegend (Erbsen, Phaseolen, Föhren,) bei verschiedener Richtung des Keimlings. Hiebei waren theils Samen mit völlig unverletzten Keimlingen verwendet, theils solche, an denen entweder das Würzelchen oder das Knöspchen oder auch beide verletzt worden waren. Ferner wurde das Wachsthum von Erbsen und Ackerbohnen *(Vicia Faba minor)* an vertikalen, horizontalen und schiefen Flächen eines sehr feucht gehaltenen Stückes Töpferthon beobachtet, auch wieder bei verschiedener Stellung des Keimlings, dann bei verschiedener Entfernung von der feuchten Fläche. Die horizontalen und schiefen Flächen befanden sich theils unterhalb der Samen, theils oberhalb derselben. Dieselben Versuche wurden auch unter Benützung feuchtgehaltener, wohlgeebneter Gartenerde ausgeführt. Sämmtliche Samen wurden nach 24stündigem Einquellen in Wasser den Versuchsbedingungen ausgesetzt; Lichteinfluss blieb ausgeschlossen. Alle Versuche sind mehrmals wiederholt.

Bemerkt sei noch, dass die Versuche fortgesetzt und auch auf verwandte Erscheinungen ausgedehnt werden. Ausführlichere Mittheilungen als sie in Nachstehendem enthalten sind, bleiben vorbehalten.

1. Die Wachsthumsrichtung der Keimlingswurzeln resultirt aus der Zusammenwirkung von Turgor, Zellwandbeschaffenheit und Gravitation. Je energischer der Turgor um so mehr prägt sich die ursprüngliche Richtungslage der Wurzel aus, umsomehr tritt der Einfluss äusserer Umstände zurück, vorausgesetzt aber, dass der Turgor in allen Zellen ringsum gleich ist oder gleiche Wirkung entfalten kann. Bei Multilateralität wächst eine Wurzel anfangs, soweit und so lange der Turgor der Einwirkung der Schwerkraft entgegenzuwirken vermag, aufrecht, horizontal oder unter beliebigem Winkel gegen den Horizont geneigt geradeaus fort. Sind aber die Druckgrössen ringsum nicht gleich, so treten Krümmungen ein und zwar um so ausgiebiger, je höher der Turgor. Diese ungleiche Druckvertheilung kann schon bei der Entwickelung des Keimlings begründet worden sein, wenn z. B. die Wände der einen Seite dichtere Struktur, etwa näher an einanderlie-

gende Moleküle besitzen, was diese Seite dem Drucke weniger nachgiebig macht als die gegenüberstehende; diese befindet sich in einer weit ausgiebigeren „beständigen, durch Einlagerung neuer Moleküle unterstützten Ueberschreitung der Elasticitätsgrenze ihrer Wände", was zu einer Krümmung gegen die andere Seite führen muss. Diese Krümmungen und Biegungen oder schraubigen Drehungen können nach den verschiedensten Richtungen vor sich gehen auch nach abwärts, sie können zu einem Eindringen in den Boden führen, ohne dass die Schwerkraft Ursache davon ist. Sehr häufig führen solche Krümmungen dazu, dass sich selbst Wurzeln, die vermöge der Richtung des Keimlings gerade abwärts wachsen könnten, aus der Richtung der Schwerkraft entfernen. Ein weiterer Fall solcher von der Schwerkraft unabhängiger Wurzelkrümmungen nach abwärts besteht darin, dass eine Wurzel schon bei ihrer Entstehung, wenn auch vielleicht unbedeutend von der geraden Richtung sich entfernte, was die Angriffsrichtung des Saftdruckes verändert und ähnlich wie in 4 auseinander gesetzt ist, zu Krümmungen führen muss.

Besonders deutlich zeigt sich der Zusammenhang zwischen Turgor und Wachsthumsrichtung bei Keimlingen, in deren Wurzeln durch Verletzung der Spitze der Turgor gesteigert ist. Theils wachsen sie gerade fort in beliebiger ihnen gegebener Richtung, theils krümmen sie sich in den verschiedensten Ebenen und zwar oft gleichsinnig zum Samen bei verschiedenen Lagen der Keimlinge, oft rollen sie sich vollständig ein, wobei die Oberseite faltig zusammengedrückt wird. Frei aufgehängt wachsende Keimlinge zeigen den Widerstreit zwischen Gravitation, ungleichseitigem Längenwachsthume, das zu Krümmungen in verschiedenen Ebenen führt, und Turgor, welcher die ursprüngliche Richtung einzuhalten strebt.

2. Die Mechanik der Abwärtskrümmung der Wurzeln unter dem Einflusse der Gravitation ist eine verschiedene. Unzweifelhaft ruft die Schwerkraft in einer horizontal gelegten Wurzel eine von oben nach unten zunehmende Concentration der Zellsäfte hervor, ähnlich wie in einer künstlichen Traube'schen Zelle, und diese reichlichere Zufuhr von Stoffen zur Unterseite kann sich in zweifachem Erfolge äussern: entweder wird, wenn die Dehnung durch den Turgor nicht ausreicht, die den Wänden der Unterseite zuströmenden Moleküle zum überwiegenden Flächenwachsthume zu verwenden, die Molekularstruktur der Wände sich ändern in der Richtung, dass die Wände an Dehnbarkeit verlieren

oder es führt die vermehrte Zufuhr auch zu vermehrtem Wachsthum, wenn der Turgor ausgiebig genug ist und im Verhältniss der Stoffzufuhr zunehmen kann. Der erste Fall muss sofort zu einer Abwärtskrümmung führen, mag die wachsende Spitze durch Gegengewichte balancirt werden oder nicht, weil die Oberseite stärker wachsen kann; der zweite Fall dagegen bewirkt eine Aufwärtskrümmung. Tritt dies noch bei jugendlichem Alter der ganzen Keimlingsachse ein, so sieht man deutlich beide Enden nach aufwärts gehen. Aber auch dieser Fall führt zur Abwärtskrümmung, im erwähnten Falle für beide Enden: wenn ein Schlauch mit prallem Inhalte sich nach oben concav wölbt, wird die Oberwand zusammengepresst, wie man an der gefalteten und in Folge des Druckes dort auch mit reichlicheren Haaren besetzten Oberwand einer sich aufwärts krümmenden Wurzel ersehen kann. Daraus ergiebt sich aber ein um so stärkerer Druck auf die Stellen des geringsten Widerstandes, und der Druck trifft zunächst auf die oberseitigen Partien der Enden. Diese Partien werden hiedurch zu überwiegendem Wachsen gebracht, d. h. die Enden krümmen sich nach abwärts. Es ist das mit passenden Vorrichtungen leicht zu demonstriren (am einfachsten mit den Händen). Gewebespannung begünstigt die Aufwärtskrümmung, es reicht aber der Turgor allein schon aus.

Bei mittlerem Turgor wird das Organ mehr oder weniger horizontal bleiben ,bei geringerem wird Abwärtskrümmung eintreten. Solange das Gleichgewicht zwischen Auf- und Abwärtskrümmung bleibt, solange wächst das Organ in der ihm zufällig gegebenen Richtung weiter. Es prägen sich also an einem und demselben Organe Erscheinungen, durch die gleichen Ursachen hervorgerufen, ganz verschieden aus je nach der Stärke des Turgors. Beizufügen ist, dass die durch die Schwerkraft unmittelbar oder mittelbar veranlassten Wurzelbiegungen nicht gerade auch in der Vertikalebene sich zu äussern brauchen; dass ferner die Aufwärtsbiegungen nicht schroff einzutreten brauchen, sondern auch mehr oder weniger hinausgedehnt sein können.

In ähnlicher Weise entspricht den Krümmungen, welche durch andere Ursache als durch die Schwerkraft hervorgerufen sind, eine Krümmung im entgegengesetzten Sinne.

3. Es lässt sich nicht bestreiten, dass die Schwerkraft auch direkt dadurch einwirkt, dass sie das Organ als Ganzes herabzieht, wobei die Spitze durchaus nicht plastisch zu sein braucht, natürlich nur in den Fällen, in welchen die Wurzelspitze nicht irgend wie ge-

stützt ist; das Herabziehen muss aber das Wachsthum auf der Oberseite begünstigen. Beweisen liesse sich das allerdings nur dann, wenn man diese Ursache isolirt prüfen könnte. Die Schwerkraft wirkt sich eigentlich selbst entgegen, indem sie einerseits das ganze Organ herabzieht, anderseits zu Stoffvertheilungen im Innern Anlass giebt, die zu Aufwärtskrümmungen führen können. Die Wirkung der Schwerkraft auf eine Wurzel, deren Spitze in Quecksilber eindringt, kann verschieden sein: es geht eine Aufwärtskrümmung vorher oder die Dehnbarkeit, welche zum Flächenwachsthum nöthig ist, ist herabgesetzt oder die Wurzel lag nicht direkt am Quecksilberspiegel, so dass sie durch die Schwerkraft aus der Horizontalen gebracht werden kann, wozu gar nicht einmal Wachsen der Keimlingsachse nöthig ist, wenn der Keimling z. B. blos durch die Keimblattstiele in seiner Lage gehalten wird. Die Streckung der Zellen in der neuhergestellten Wachsthumsrichtung führt zu einem kräftigen Einbohren. Es ist somit, wenn es sich um die Art und Weise handelt, wie eine Keimungswurzel in die Unterlage sich eingräbt, ganz abgesehen von den Feuchtigkeitswirkungen, nicht gleichgültig, ob der Keimling dicht an der Unterlage liegt oder in einiger Entfernung dovon, wenn es auch nur wie z. B. bei Erbsen ein Theil der Samenhöhe ist. Ist die Unterlage fest, so dass kein Eindringen stattfinden kann, so wird bei geeigneter Lage der Samen durch die Wurzel in der Streckungsrichtung verschoben, z. B. werden Erbsen von der breiten auf die schmale Seite gehoben, auch ein Beweis gegen die Plasticität der krümmungsfähigen Region der Wurzelspitzen.

4. Steht ein Keim ursprünglich so, dass die Wurzel vertikal aufwärts geht, so wird sie doch leicht aus dieser Richtung kommen durch ungleiche Feuchtigkeitsverhältnisse ringsum oder andere Momente, die die Zellwandstruktur beeinflussen, oder durch andere Ursachen, wie durch den Einfluss des Knöspchens veranlasst; die Spitze wird etwas seitwärts gehen, sei es auch fast unmerklich. Der in der vertikalen Richtung (allgemeiner gesagt in der vorausgegangenen Richtung überhaupt) am stärksten wirkende Saftdruck trifft jetzt auf eine andere Zellenpartie, die obere, einseitig, der überwiegende Druck bringt sie zum stärkeren Wachsen, die Spitze krümmt sich nach abwärts, mag die Krümmung vom Samen weg, seitwärts oder vorwärts gehen. Der gleiche Fall tritt natürlich ein, wenn die Wurzel schon ihrer Anlage nach nicht ganz gerade war. Aehnlich beobachtet man bei Zwiebelpflänzchen (Keimlingen), dass ihre ersten Blätter, wenn sie während ihres

Wachsthumes niedergebogen waren, durch Bedeckung mit Erde u. s. w., an der Biegungsstelle einen neuen Wachsthumsheerd nach aufwärts erhalten, gleichsam eine neue Spitze bekommen, weil nahezu senkrecht auf die Biegungsebene der Saftdruck wirkte. Die gleiche Betrachtung gilt auch für andere als vertikal aufwärtsgehende Richtung des Würzelchens. Auch diese Formen der Abwärtskrümmungen der Wurzeln werden durch die Schwerkraft nicht veranlasst.

Der Satz, dass in der Richtung, in welcher ein Organ eine Zeitlang gewachsen ist, der Druck am grössten ist, gilt aber auch für die Erklärung der Nutationskrümmungen der Stengel, wobei aber die Ursachen, welche die Abweichung von der Vertikalrichtung ermöglichen, für jetzt unerörtert bleiben sollen. Die Krümmung nach seitwärts oder abwärts wird durch die gemeinsame Wirkung der Gegenkrümmung und der Schwerkraft wieder ausgeglichen.

5. Beobachtungen des Wurzelwachsthums in der Nähe des Erdbodens involviren Abänderungen durch den Einfluss der Feuchtigkeit, und es gilt das überhaupt für alle feuchten Gegenstände in der Nähe der wachsenden Wurzeltheile. Wirkt eine solche Feuchtigkeitsquelle auf eine Wurzel, so treten verschiedene Erscheinungen ein, je nachdem sich die wachsende Stelle an oder dicht an der Feuchtigkeitsquelle befindet; oder je nachdem sie in grösserer (wenn auch noch absolut geringer) Entfernung davorsteht. Ist ersteres der Fall, so wird die anliegende Wurzelseite Feuchtigkeit einzusaugen vermögen, der Turgor wird sich hier erhöhen gegenüber der anderen Seite, die Wurzel krümmt sich weg von der Feuchtigkeitsquelle. Mit der Schwerkraft gleichsinnig wirkend zeigt sich diese Erscheinung, wenn die Feuchtigkeitsquelle sich unterhalb der Samen befindet; liegen die Keimlinge in flacher Wasserschichte, die nur die Unterseite benetzt, so rollen sie sich bei dem einseitig erhöhten Turgor oft energisch aufwärts zusammen. Sehr günstig ist der unebene Boden der Nobbe'schen Apparate, wo sich die wachsende Spitze nicht immer völlig anzuschmiegen vermag; denn jene Erscheinungen, welche Folge sind der Berührung wachsender Wurzelspitzen mit der Unterlage, bedürfen ein gesondertes Studium, da hiebei andere Momente hereingreifen dürften.

Ist aber eine wachsende Wurzel nur in der Nähe einer Feuchtigkeitsquelle, so kann der überwiegende Turgor der einen Seite nicht zu Stande kommen, sondern wenn er zunimmt, erhöht er sich gleichmässiger über den ganzen Querschnitt hin. Dagegen ist anzunehmen, dass eine Wurzel auf der Seite, welche gegen die Feuchtigkeitsquelle liegt, in Folge der feuchteren Atmosphäre eine andere Struktur der Wände annimmt, welche diese schwächer, nachgiebiger macht. Schon verminderte Wasserabdunstung von dieser Seite muss Verschiedenheiten in der Wandstruktur bewirken. Nun ist aber keine Veranlassung dazu gegeben, dass im Verhältniss der Turgor zunimmt, welcher eben im Fall der Zunahme ein stärkeres Wachsthum ähnlich wie im voraus erwähnten Falle bewirken würde. Diese grössere Nachgiebigkeit bei nicht zunehmendem Turgor stört das Gleichgewicht der Druckkräfte ringsherum zu Ungunsten dieser Seite und wie eine in der Mitte gespaltene Wurzel auf der Schnittfläche concav sich krümmt, so biegt sich auch eine solche Wurzel gegen die Feuchtigkeitsquelle hin. Kommt sie einmal aus der vertikalen Richtung, so begünstigt die Schwerkraft selbst die Aufwärtskrümmung, welcher, wenn die Folgen der Berührung mit den festen Gegenständen sich geltend machen, auch keine Abwärtskrümmung zu folgen braucht, oder es tritt ein Widerstreit ein zwischen den Folgen der Berührung, der Feuchtigkeit und Schwerkraft. In der Nähe der feuchten Erde gehen alle Abwärtskrümmungen der Wurzeln viel energischer vor sich, als wenn keine solche Feuchtigkeitsquelle unterhalb sich befindet. Umgekehrt machen sich die Krümmungen gegen eine feuchte Fläche um so weniger geltend, je feuchter die umgebende Luft ist.

6. Der Begriff des Geotropismus mag als bequeme Zusammenfassung aller durch die Schwerkraft ausgelösten Biegungen oder Krümmungen vom oder zum Erdcentrum bestehen bleiben, wenn auch die Auslösung in verschiedener Weise geschieht. Dagegen ist zu betonen, dass dem positiven wie dem negativen Geotropismus ganz die gleichen Ursachen zu Grunde liegen, nämlich Zufuhr von Wachsthumsstoffen zur Unterseite durch den Einfluss der Schwerkraft, und dass nur je nachdem die zugeführten Stoffe verwendet werden können, was von der Stärke des Turgors oder der Gewebespannung oder der Zusammenwirkung beider abhängt, Auf- oder Abwärtsbiegung eintritt oder auch Gleichbleiben, wenn Auf- und Abwärtsbiegung einander das Gleichgewicht halten.

Es bestätigt sich sonach, wenn J. Sachs äussert: „Als Hauptergebniss meiner bisherigen Untersuchungen betrachte ich zunächst das, dass die Vorgänge der geotropischen Aufwärtskrümmung wesentlich dieselben, aber in entgegengesetzter Richtung auftretenden sind, wie bei der geotropischen Abwärtskrümmung, dass demnach die mechanische Erklärung der einen nothwendig auch die der anderen in sich schliessen muss."

Warum aber trotz gleicher Ursachen doch der Stengel aufwärts wächst, das beruht auf historischen, ererbten Grundlagen, die sich in der Organisation jedes Organes ausdrücken. Wenn der Turgor allein schon hinreicht wie in den Grasknoten, ein Organ zum unterseits stärkeren Wachsthume zu bringen, bewirkt dies in anderen Fällen daneben oder vorwiegend die Gewebespannung, wie sie in den differenzirenden Theilen jugendlicher Stengel auftritt, welche diese der Schwerkraft entgegen emporhebt, während geringe Spannungen oder unzureichender Turgor auch Stengel zu horizontalem oder abwärtsgehendem Wuchse bringen können wobei aber diese Umstände nicht fortdauernd gleich zu bleiben brauchen, so wenn sich ein horizontaler Stamm von der Spitze erhebt. Bei einer Wurzel bewirkt gerade der kräftigste Turgor die kräftigste Abwärtskrümmung, und es ist keine ausreichende innere Spannung vorhanden, um sie empor zu heben; es erlischt auch bald an der Krümmungsstelle, vielleicht sogar eher als bei vertikalem Wuchse die Fähigkeit zum Wachsen, dessen Energie hier ja überdies von der leicht vergänglichen Rinde abhängt. Nur ein sehr kräftiger Turgor könnte die Abwärtskrümmung ausgleichen.

Lichenes Brasilienses,
collecti a D. A. Glaziou in provincia brasiliensi Rio Janeiro,

auctore Doct. A. de Krempelhuber.

(Continuatio.)

259. *Graphis annulata* Krph. sp. n.

Thallus maculam pallido-ochraceam, irregularem, continuam et ambitu a linea angusta cinctam efformans; apothecia prominula lirellaeformia, valde numerosa, inter se approximata, vario modo flexuosa et fere intricata, simplicia, raro furcata, epithecio angusto nigricante, utrinque a thallo marginato; sporae 6—8nae, oblongae, vicies—tricies et pluries transversim annulatae (septatae) vel striatae, annulis (vel septis?) gracilibus anguste approximatis, apicibus utrinque spatium vel loculum vacuum praebentes, incolores, long. 0,030—031; crass. 0,011 mm.; excipulum atrum infra apertum, hypothecium obscuro-fuscum; paraphyses firmae, rectae, valde conspicuae.

Corticola (coll. 3388—unicum! in mea coll.)

Sporae juniores 1-septatae, aetate progrediente ad septum medium sporae juvenilis sensim se adjungunt utrinque pluria septa gracilia vel annuli fere usque ad utrumque apicem sporae, ubi spatium vacuum, secundum sporae aetatem, plus minus magnum reliquum permanet.

Est species, praecipue hac singularis forma sporarum distincta.

260. *Graphis albo-rosella* Nyl. Prodr. Lich. Nov. Gran. ed. 2, p. 87.

Corticola (coll. 2415).

Sporae 6—8nae, incolores, 6—8-loculares vel septatae, long. 0,020—022, crass. 0,003—004 mm.; paraphyses firmae, bene conspicuae, rectae, facile discernendae.

Species singulari forma apotheciorum et colore pallido-roseo epithecii valde distincta.

261. *Graphis lecanographa* Nyl. in Flora 1869, p. 123; sp. n. *Graphis cheilomegas* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XXI, p. 28.

Thallus albus tenuissimus vel macula alba punctato-inaequali indicatus; apothecia atra vel nigricantia prominula rotundata plana submarginata (lat. 0,5—0,7 mm.), margine thallino albo subcincta; thecae monosporae, sporae dilute nigrescentes oblongae, muralidivisae, long. 0,115—0,150 mm., crass. 0,045—050 mm. (jodo intense coerulescentes), epithecium vage et perithecium obscurata, hypothecium incolor.

Facie fere *Lecanorae* bene distincta species. Potius sit *Graphidis* (stirpis *dendriticae*) quam *Thelotrema*. Nyl. l. c.

Corticola (coll. 2014, 3838, 5007, 6330, 6329.).

Sporae 1—2, ellipsoideae, murali-divisae, dilute olivacae, long. 0,088—143, crass. 0,027—039 mm.

262. *Graphis leprocarpa* Nyl. Lich. N. Gran. 2. p. 85.

Thecis monosporis, sporis long. 0,040—058, crass. 0,012—016 mm. (jodo non tinctis). Fere *Thelotrema*.

(coll. ?).

Specimen, pro dolore! perditum est!

263. *Graphis lapidicola* Fée Bullet. de la soc. bot. de France, XXI (1874), p. 28, spec. n., *Gr. rupestris* Krph. spec. n. in litt. 1873 ad Glaz.

Thallus albidus, opacus, rugulosus, crassiusculus, inaequalitates substrati (saxi) continue obducens; apothecia lirellaeformia, dispersa vel hinc inde aggregata brevia aut elongata, haec valde flexuosa, vage divaricato-ramosa vel furcato-divisa, prominula fissurinoidea, epithecio vel rima epitheciali lineari, nigra, anguste canaliculata, a thallo tumidule et irregulariter marginato, intus pallido, excipulo nigro subtus integro; sporae 2—3, fusiformi-oblongae aut oblongo-ellipsoideae, murali-divisae, hyalinae, long. 0,055—066, crass. 0,016—022 mm; paraphyses longae, filamentosae, flexuosae.

Ad saxa granitica (coll. 3303).

Species ad stirpem Fissurinarum pertinens, cujus diagnosis supra data nisa est in dua speciminula nonnihil manca. —

264. *Graphis basaltica* Krph. in Warming Symb. ad flor. Brasil., 1873, p. 393.

Ad saxa granitica (coll. 7120).

Specimen non bene evolutum, juvenile, ut videtur.

265. *Graphis (Platygramma) caesio-prouinosa* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XXI, p. 30. sp. n.

Thallus albidus, valde rugulosus, continuus determinatus; apothecia atra, brevia, simplicia, quoad magnitudinem et formam varia, oblonga, lirellaeformia vel subcanaliculata et nonnihil flexuosa, adnato-sessilia, epithecio valde dilatato, plano, nudo aut interdum leviter caesio-pruinoso, margine proprio angusto, atro, subtus a thallo leviter obtecto; sporae 1—3nae, oblongae, vel fusiformi-oblongae, plerumque curvulae, murali-divisae, primo incolores, dein fuscescentes, tandem obscuro-olivaceae, corrugatae et deformes, long. 0,090—0,100, crass. 0,019—021 mm.; paraphyses filares, gracilentae, immixtis multis cellulis minutissimis incoloribus, in hymenium filare-granulosum conglutinatae.

Corticola (coll. 5001).

Species apotheciis plus minus brevibus, latis planisque simplicibus, plerumque flexuosis raro furcatis et sporis murali-divisis fuscescentibus a congeneribus facile distinguenda.

266. *Graphis (Platygramma)* confluens (Mont. in Ann. sc. nat. 2. XVIII. p. 275, Syll. 352 sub *Lecanactide*), Nyl. Syn. Lich. Nov. Caled. p. 74.

Corticola (coll. 3474).

Sporae 8nae, oblongo-ovoideae, incolores, 6—10, plerumque 8-loculares, loculis aliquando binucleolatis, long. 0,026—028; crass. 0,007—008 mm.

Thallus hydrate kalico e luteo aurantiacus.

Specimina nostra sub Nro. 3474 ad ligna putrida enata non bene evoluta.

267. *Graphis* (*Platygramma*) *crassa* Fée Bullet soc. bot. Fr. XXI, p. 30. sp. n.

Thallus fuscescens, tenuissimus, subnullus, effusus, (ut videtur) indeterminatus; apothecia adnato-sessilia, late linearia, elongata, dispersa, flexuosa, furcato-divisa vel ramosa, apicibus acuminatis raro obtusis, epithecio nigricante plano, cinereo-pruinoso, margine tenuissimo proprio; sporae 1—4nae, oblongae, murali-divisae, leviter fuscescentes, long. 0,032—034, crass. 0,019—020 mm.; paraphyses evidenter filares, immixtis multis granulis hyalinis itaque hymenium granuloso-filare constituentes.

Corticola (coll. 5034).

Similis *Graphidi* (*Platygrammae*) *reticulatae* Fée sed apotheciorum extremis plerumque valde acuminatis, epithecio cinereo-pruinoso, sporis multo minoribus et dispositione apotheciorum, alia certe diversa.

(Continuatur.)

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

98. Bulletin de la Société botanique de France. Tome 21. 1874. Session extraordinaire.
99. — Tome 22. 1875. Comptes rendus 1. 2. 3. Revue bibliographique B. C. D. E.
100. — Tome 23. 1876. Comptes rendus 1.
101. Mittheilungen der Berner naturf. Ges. Jahrg. 1875.
102. Verhandlungen der schweiz. naturf. Ges. Jahrg. 1875.
103. H. Waldner, Excursionsflora von Elsass-Lothringen. Heidelberg, Winter, 1876.
104. Rabenhorst, Fungi europaei. Edit. nova. Series 2. Cent. 2. Dresdae 1876.
105. F. de Müller, Fragmenta Phytographiae Australiae. Vol. 7—9. Mellbourne 1869—75.
106. — Descriptive notes on Papuan Plants Melbourne 1875. I. II.
107. Bulletin. de la société imp. des naturalistes de Moscou. Tome 49. Année 1875.
108. Académie royale de Belgique: Mémoires Tome XLI 1. 2. Bruxelles, 1875—76.
109. Mémoires couronnés et mémoires des savants étrangers. Tome 39. 1876.
110. — — Collection in 8°. Tome 14. 15. 16. 1876.
111. — Bulletins. 2. Série, T. 38. 39. 40. 1874/75.
112. — Annuaire 1875/76.
113. — Notices biographiques et bibliographiques. 1874.
114. Marc Micheli, Sur les principales publications de Physiologie végétale.
115. Grevillea, edited by M. C. Cooke, No. 25—32. London 1874—76.

Redacteur: Dr. **Singer.** Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

59. Jahrgang.

№ 29. Regensburg, 11. October 1876.

Inhalt. Dr. J. Müller: Rubiaceae brasilienses novae. (Continuatio.) Pag. 449—466. —

Rubiaceae brasilienses novae,

auctore Dr. J. Müller.

(Continuatio.)

Rudgea Salisb.

Obs. Genus *Rudgea* discernitur albumine involuto (sulco faciei commissuralis in sectione transversali intus dibrachiato), nec simpliciter sulcato (ut in *Psychotria*), nec facie commissurali plano (ut in *Mapouria*).

§. 1. Stipulae crebre longitrorsum striato-costatae, superne undique inter costas rigidule inciso-lacinulatae.

α. Corolla rigide vestita *R. fissistipula* (122)

β. Corolla glabra v. puberula.

Stipulae longissimae, pedunculi alati *R. longistipula* (123)

„ oblongo-ovatae, pedunculi compressi *R. amazonica* (124

„ latiores quam longae, pedunculi clavati *R. coronata*. (syn. *Psychotria coronata* Vell. Flor. flum. II. t. 25).

§. 2. Stipulae cuspidato-acuminatae, margine superne, praesertim cuspide v. etiam dorso aculeoligerae.

Ser. I. Lobi corollae tubo 2-plo et ultra breviores.

A. Flores cymoso-corymbosi v. paniculati.

α. Calycis laciniae in urceolum connatae, corollae hirtellae *R. parquioides*.
(syn. *Coffea parquioides* Chamisso in Linnaea IX. p. 224.)

β. Calycis laciniae liberae v. subliberae

αα. Corolla hirtella *R. magnoliaefolia*.
(syn. *Coffea magnoliaefolia* Cham. l. c.).

ββ. Corolla glabra.

1. Calyx ovarium aequans, costae secundariae utrinque circ. 10, folia basi cordata *R. Nettoana* (125)
„ ovarium semiaequans, costae secundariae utrinque circ. 6—8 . . . . 2.

2. Folia basi subcordata, bracteae laciniatae, ramuli puberuli *R. corymbulosa* Benth.
„ basi subacuta . . . . 3.

3. Flores paniculati, calycis laciniae acuminatae, folia celastrinea *R. celastrina* (126)
Pedunculi 3-flori, calycis laciniae obtusae, folia laurina *R. triflora* Benth.

B. Flores in paniculam capituliformem breviter pedunculatam dispositi.

α. Laciniae calycis in urceolum connatae.

Capitula pedunculi pauca multiflora, folia basi obtusa *R. longiflora* Benth.
Capitulum solitarium subsessile, folia basi angustata *R. goyazensis* (127)

β. Laciniae calycis liberae *R. macrophylla* Benth.

C. Florum capitula interrupto-spicatim disposita *R. interrupta* Benth.

D. Flores in nodis terminalibus dilatatis confertim sessiles *R. nodosa* Benth.

Ser. II. Lobi corollae tubum circ. aequantes, raro eo dimidio et paullo ultra breviores.

A. Flores capitato-conferti v. in paniculas saepius densas dispositi, rami apice confertim (3-) 5-flori v. pluriflori. — Calycis laciniae fere omnium liberae v. subliberae.

α. Calycis laciniae liberae v. subliberae.

αα. Calycis laciniae ovario 2—3-plo et ultra longiores.

Laciniae calycis late elliptico-liguliformes, subfoliaceae, flores dense paniculati *R. calycina* Benth.
„ calycis lineari-spathulatae, flores subcapitati *R. lanceolata* Benth.

ββ. Calycis laciniae ovarium dimidium aequantes v. integrum semel v. sesqui aequantes.

1. Paniculae globoso-contractae v. 3-partitae . . . 2.
„ pyramidales, laxiores . . . . 4.

2. Folia petiolata membranacea, subtus pulchre reticulato-venosa *R. reticulata* Benth.
„ subsessilia, subtus vix reticulato-venosa . . 3.

3. Calycis laciniae ovario aequilongae acutae, costae secundariae utrinque 6—7 *R. Weddelliana* (128)
Calycis laciniae ovario fere duplo breviores subobtusae, costae secundariae circ. 10 *R. subsessilis* Benth.

4. Calycis laciniae ovatae obtusae, lobi corollae intus dense lanati, folia basi non cordata *R. erioloba* Benth.
Calycis laciniae triangulares acuminatae, lobi corollae intus glabri, folia basi cordata *R. brachyandra* (129)

β. Calycis laciniae in cupulam semiconnatae.

Folia petiolata lanceolato-obovata basi acuta viridia, costae secund. utrinque circ. 15, paniculae laxae *R. erythrocarpa* (130)
„ subsessilia ovata basi cordata subtus flavicantia, costae secundar. utrinque 5—6, paniculae contractae *R. irregularis* (131)

B. Flores paniculato-cymosi, rami apice 1—3-flori.

α. Calycis laciniae liberae v. subliberae.

αα. Calycis laciniae ovario subduplo et ultra longiores majusculae.

* Corolla rigidule vestita.

Paniculae pyramidales amplae, flores subgriseohirtelli, costae secundariae utrinque 10—12 *R. paniculata* Benth.
Paniculae corymbiformes v. subthyrsoideae, flores aureo-hirti, costae secundariae utrinque 6—8 *R. eriantha* Benth.

** Corolla glabra.

Folia coriacea, costae secund. utrinque circ. 12, rami paniculae sessili - 3 - flori *R. Casarettoana* (132)
„ subcoriacea, costae secund. utrinque circ. 7, flores laterales ramulorum paniculae pedicellati *R. umbrosa* (133)

ββ. Calycis laciniae ovarium circ. aequantes v. eo subduplo breviores.

* Costae secundariae foliorum utroque latere 10—15 — stipulae dorso aculeoligerae.

1. Calycis laciniae ovarium circ. semiaequantes . 2.
„ „ „ aequantes . . . . . . 3.

2. Limbus foliorum major, ellipticus, flores mediocres *R. major.*
(syn. *Coffea major* Cham.)
Limbus foliorum minor, lanceolatus . . . . . . 3.

3. Limbus foliorum mediocris, flores majusculi, baccae globoso-ellipsoideae *R. myrsinaefolia* Benth.
Limbus foliorum parvulus, baccae ellipsoideae *R. ypanemensis* (134)

4. Limbus foliorum lanceolatus mediocris *R. Blanchetiana* (135)

** Costae secundariae foliorum utrinque 5—9.

1. Lobi corollae circ. $^2/_3$ tubi aequantes . . . . . . 2.
„ „ tubum semel aequantes . . . . . . 4.

2. Calycis laciniae ovarium semiaequantes, antherae $3^1/_2$—4-plo longiores quam latae *R. jasminoides.*
(syn. *Coffea jasminoides* Cham.).
Calycis laciniae ovarium aequantes . . . . . . 3.

3. Pedicelli non clavati, calycis laciniae angustae acuminatae discretae *R. Gaudichaudii* (136)
Pedicelli clavati, calycis laciniae ovatae obtusae subimbricatae *R. clavipes* Benth.

4. Stipulae dorso infra cuspidem aculeoligerae v. mastoideo-tuberculatae . . . . 5.
Stipulae dorso infra cuspidem inermes . . . . 6.
„ ignotae, folia subtus pallida submembranacea (spec. incomplete nota) *R. Miersiana* Benth.

5. Laciniae calycis irregulariter connexae, ex parte liberae, costae secundariae utrinque 7—8 *R. Jacobinensis* (137)
Laciniae calycis liberae, glabrae, folia basi obtusa *R. Burchelliana* (138)
Laciniae calycis liberae ciliatae, folia basi acuta *R. angustifolia* (139)

6. Calycis laciniae ovato-lanceolatae dense ciliatae, alabastrum corollae leviter corniculatum, flores laterales breviter pedicellati, folia basi obtusa firma *R. Selloana* (140)
Calycis laciniae oblongo-triangulares puberulae . 7.
„ „ lanceolatae glabrae . . . . . 10.

7. Ramuli paniculae subsessili-3-flori, folia basi subobtusa firma, ramuli et stipulae puberulae *R. medians* (141)
Flores laterales ramulorum paniculae mediocriter v. longe pedicellati, folia basi acuta tenuia . . . . 8.

8. Flores laterales longe pedicellati, ramuli et stipulae puberulae, paniculae pauciflorae *R. tenuifolia* (142)
Flores laterales mediocriter pedicellati, paniculae multiflorae . . . . 9.

9. Lobi corollae tubum paullo superantes, ramuli et stipulae glabra, ovarium glabrum *R. psammophila* (143)
„ corollae tubo circ. $^1/_3$ breviores, ramuli et stipulae puberula, ovarium puberulum *R. Martiana* (144)

10. Alabastrum corollae apice brevissime 5-corniculatum, lobi corollae intus basi dense pubescentes, ramuli paniculae apice subsessili-3-flori, antherae ad $^1/_4$ longit. fixae *R. Clausseniana* Benth.
Alabastrum corollae longe corniculatum . . . 11.

11. Stipulae aculeoligerae, antherae dorso ad $^1/_4$ fixae, folia longiuscule petiolata *R. corniculata* Benth.
Stipulae lacinuligerae, antherae dorso ad $^1/_2$ fixae, folia subsessilia *R. lacinulata* (145)

β. Calycis laciniae in cupulam connatae *R. micrantha.*
(syn. *Psychotria fimbriata* Benth.).

C. Cymae 1—3-florae v. rami laterales cymarum 3-flori.

Folia parva, calycis laciniae liberae ovario $2^1/_2$—3-plo longiores, angustae sensim acuminatae *R. discolor* Benth.

D. Flores solitarii v. gemini v. ternati in apice ramulorum foliigerorum arcte sessiles.

1. Ramuli et stipulae strigoso-hirta, calycis laciniae ovario breviores, in cupulam parvam 5—6-dentatam connatae *R. parvifolia.*
(syn. *Coffea parvifolia* Cham.)
Ramuli et stipulae glabra v. subglabra . . . . 2.

2. Calyx late cupularis ovarium aequans, bacca ellipsoidea *R. decipiens* (146)
„ longe tubulosus ovario pluries longior, bacca cylindrico-ovoidea *R. Francavillana* (147)

Ser. III. Lobi corollae tubum fere bis v. bis et ter aeqantes.

α. Calycis laciniae liberae v. subliberae.

αα. Corollae rigidule vestitae.

Flores glomerati, bracteae incisae, folia coriacea *R. viburnoides* Benth.
„ in cyma pr. p. longe pedicellati, bracteae indivisae, folia membranacea *R. loniceroides* (148)

ββ. Corollae glabrae.
Lobi corollae tubum sesqui v. fere bis aequantes, stipulae dorso minute aculeoligerae
R. symplocoides (149)

β. Calycis laciniae triente v. dimidia longitudine in urceolum ovario paullo breviorem connatae.
Lobi corollae tubo $2^1/_2$—3-plo longiores, stipulae dorso inermes *R. gardenioides.*
(syn. *Coffea gardenioides* Cham.)

§. 3. Stipulae in vaginam intrapetiolarem truncatam connatae, vaginae primum apice aculeoligerae, mox autem a turgescentia axillari accrescente superatae, unde aculeoli mox spurie dorsales apparent, sed vulgo caducissimi sunt et post casum nonnisi cicatricibus dorsalibus recognosci possunt.

A. Paniculae late pyramidales v. corymbiformes, rami primarii semel v. bis dichotome divisi, v. indivisi 3-flori, non compacto-pluriflori, ancipiti-compressi, ultimi 3-flori.

a. Rami paniculae bis dichotome divisi.
Flores thyrsoidei, calycis pars superior ovarium semiaequans, faux rigide hispida
R. palicoureoides.
(syn. *Psychotria palicoureoides* Mart. Hb. Fl. br. p. 304).

b. Rami paniculae semel dichotome divisi, ramuli 3-flori v. ramorum simplicium flores pro parte pedicellati.

* Costae secundariae foliorum angulo amplo-semirecto v. ampliore insertae, baccae subglobosae.

1. Calycis pars superior ovarium ter aequans, eglandulosa *R. Tinguana* (150)
„ pars superior ovarium bis aequans v. brevior . . . . 2.

2. Costae secundariae fere horizontales, baccae subglobosae, calyx non glanduliger
R. Neuwiedii (151)
„ secundariae patentes . . . . 3.

3. Baccae conico-ovoideae, calyx non glanduliger *R. conocarpa* (152)
„ subglobosae, calyx intus glanduliger *R. Lundiana* (153)

** Costae secundariae valde obliquae, limbus foliorum angustior, baccae ellipsoideae angustiores, calyx non glanduliger *R. leiocarpoides* (syn. *Psychotria leiocarpa* Mart. non Cham. et Schl., *P. marginata* Schlecht. non Sw.)

B. Paniculae pyramidalis rami teretiusculi, apice compacto-submultiflori.

* Calycis pars supera ovarium circ. bis aequans.
Stipulae rotundato-obtusae, calyx brevilobus, lobi recurvi *R. recurva* (154)
Stipulae triangulares acuminatae, calycis laciniae basi tantum connatae *R. breviflora* (155)

** Calycis pars supera ovario 2—3-plo brevior, flores graciles *R. stenantha* (156)

C. Paniculae capituliformi- aut subumbelliformi-contractae.

1° Apex aculeoliger a vagina non v. breviter tantum solutus.

α. Corollae lobi tubo duplo et ultra breviores.

* Alabastra breviter corniculata aut mutica.
Corolla extus hispidula, antherae 9—10-plo longiores quam latae, calyx extus lanatus *R. ochroleuca* (157)
„ extus glabra, antherae 5—6-plo longiores quam latae, calyx extus glaber *R. Riedeliana* (158)

** Alabastrum loborum corollae longe 5-cornutum *R. umbellata*. (syn. *Psychotria umbellata* Flor. flum. II. t. 35).

β. Corollae lobi tubo multo longiores, calycis pars supera ovarium aequans *R. Panurensis* (159)

2° Apex aculeoliger a vagina longe solutus *R. microcephala* (160)

Mapouria Aubl.

§. 1. Stipulae interpetiolares indivisae (interdum basi in vaginam connatae, caeterum) liberae.

A. Genuinae. Inflorescentiae terminales, pedunculatae, paniculares, thyrsoideae v. corymbiformes.

Ser. I. Inflorescentiae ambitu latae.

α. Stipulae late rotundato-obtusae. Lobi corollae $^1/_2$—$^2/_3$ tubi aequantes v. breviores. Antherae omnium dorso longius infra medium fixae.

1° Antherae $4^1/_2$—5-plo longiores quam latae.

1. Calyx intus glanduliger, repando-5-dentatus, stylus laevis *M. Luschnathii.*
(syn. *Psychotria Luschnathii* Mart.
Hb. Flor. bras. p. 311).
„ intus non glanduliger 2

2. Calyx repando-5-dentatus, stylus scaber *M. Velhana* (161)
„ integer, stylus laevis *M. Pohliana* (162)

2° Antherae circ. $3^1/_2$-plo longiores quam latae. — Costae secundariae foliorum utrinque 5—8. Calyx intus non glanduliger.

1. Ramuli non ferrugineo-pubescentes . . . . . . 2.
„ ferrugineo-pubescentes . . . . 3.

2. Lobi corollae $^2/_3$ tubi aequantes, calyx depresso-hemisphaericus, pedunculi elongati *M. compaginata* (163)
„ corollae $^2/_3$ tubi aequantes, calyx obconicus subinteger, paniculae subsessiles *M. Schlechtendaliana.*
(syn. *Psychotria alba β tonsa* Cham.
et Schl., *Ps. elliptica* Ker. in
Bot. Reg. non Willd.)
„ corollae $^1/_2$ tubi aequantes, alabastrum corollae muticum *M. apocynacea* (164)

3. Lobi corollae $^1/_2$ tubi aequantes, alabastrum corollae 5-corniculatum *M. ferruginea* (165)

3° Antherae circ. $2^1/_2$-plo longiores quam latae. — Costae secundariae foliorum utrinque 7—13.

1. Calyx intus non glanduliger . . . . 2.
„ „ glanduliger . . . . 3.

2. Lobi corollae $^1/_2$ tubi aequantes, costae secundariae supra plicato-sulcatae *M. ptychophylla* (166)

3. Tubus corollae apertae circ. $2^1/_2$-plo longior quam latus *M. alba.*
(syn. *Psychotria alba* Ruiz et Pav.! *Ps. ardisiaefolia* Kunth!, *Ps. densiflora* Willd. in Roem. et Schult.!, *Ps. patula* Willd. ibid., *Ps. hundensis* Humb. et Bonpl. in Roem. et Schult.! *Ps. decidua* Vell. fl. flum. II. t. 34).
„ corollae apertae circ. dimidio longior quam latus *M. Martiana* (167)

β. Stipulae praesertim juniores rotundato-obtusae ovatae v. e basi triangulari rotundato-obtusae. Lobi corollae tubum aequantes v. $^3/_4$ ejusdem aequantes.

αα. Antherae dorso ad $^1/_4$—$^1/_5$ v. minus alte fixae.

1° Antherae $3^1/_2$—4-plo longiores quam latae.

1. Calyx intus glanduliger, corollae lobi $^3/_4$ tubi aequantes, tubus corollae ad $^3/_4$ staminiger *M. Rabeniana* (168)
„ intus non glanduliger, corollae tubus fere ore staminiger . . . . 2.

2. Corollae lobi $^3/_4$ tubi aequantes *M. Nettoana* (169)
„ „ tubo longiores *M. Castellana* (170)

2° Antherae $2^1/_2$—3-plo longiores quam latae.

1. Flores corymbosi. — Calyx glanduliger *M. corymbifera* (171)
„ non „ . . . . 2.

2. Calyx intus glanduliger . . . . 3.
„ „ non „ . . . . 4.

3. Alabastrum loborum corollae obovoideum, antherae dorso circ. ad $^1/_4$ longitudinis fixae *M. tristis* (172)
Alabastrum loborum corollae oblongo-obovoideum, antherae dorso fere ima basi fixae *M. sambucina*
(syn. *Psychotria? sambucina* Link in R. et S.)

4. Antherae dorso ad $^{1}/_{4}$ longit. fixae, — folia angusta *M. subspathulata* (173)
„ fere ima basi fixae . . . . 5.

5. Calyx ovarium vix semiaequans, lobi corollae tubum subaequantes *M. puberulina* (174)
„ ovarium aequans . . . . 6.

6. Lobi corollae $^{3}/_{4}$ tubi aequantes *M. Burchelliana* (175)
„ „ tubo longiores *M. brevicollis* (176)

3° Antherae dimidio longiores quam latae.

Calyx glanduliger, folia angusta, stipulae triangulari-ovatae *M. Caldasica* (177)
„ glanduliger, folia obovata, stipulae liguliformes *M. Catharinensis* (178)
„ non glanduliger, folia majuscula *M. australis* (179)

ββ. Antherae dorso medio fixae (in *M. Colarensi* ignotae). — Calyx non glanduliger.

Calyx ovarium vix aequans, folia elliptica *M. Colarensis* (180)
„ ovario longior, folia obovata, antherae $3^{1}/_{2}$—4-plo longiores quam latae *M. cupularis* (181)

γ. Stipulae acutae v. acuminatae. Lobi corollae tubum aequantes v. $^{2}/_{3}$ ejusdem aequantes.

1° Antherae dimidio longiores quam latae. — Calyx glanduliger *M. umbrosa* (182)

2° Antherae $2^{1}/_{2}$—4-plo longiores quam latae.

1. Calyx glanduliger . . . . 2.
„ non glanduliger . . . . 3.

2. Folia basi acuta, antherae $2^{1}/_{2}$-plo longiores quam latae, lobi corollae tubo triente breviores *M. Borjensis* (183)

3. Costae secundariae utrinque 6—9, calyx repando-5-dentatus, flores pedicellati *M. formosa*. (syn. *Psychotria formosa* Cham. et Schl.)
„ secundariae utrinque 9—13, calyx 5-dentatus, flores sessiles *M. remota*. (syn. *Psychotria remota* Benth. in Hook. Journ. of Bot. III. p. 225.)

Ser. II. Inflorescentiae anguste thyrsoideae v. subracemiformes v. subspiciformes.

1° **Antherae subduplo longiores quam latae.** — **Calyx intus non glanduliger.** Bracteae obsoletae *M. Coussareoides* (184)

2° **Antherae elongatae** (in *M. Vasivensi* ignotae).

Calyx intus glanduliger, bracteae parvae ovatae *M. Panurensis* (185)

„ „ non glanduliger, bracteae lineari-lanceolatae *M. Vasivensis* (186)

B. **Podocephalae.** Flores in capitulum terminale pedunculatum dispositi.

Lobi corollae tubo $2^{1}/_{2}$—3-plo breviores, antherae 2—$2^{1}/_{2}$-plo longiores quam latae. *M. podocephala* (187)

C. **Axillares.** Flores in capitula in axillis foliorum et in apice ramulorum solitarie sessilia dispositi.

Lobi corollae tubo 3-plo breviores, antherae $4^{1}/_{2}$-plo longiores quam latae *M. subsessilis.* (syn. *Coffea subsessilis* Benth. in Hook. l. c.)

122. *R. fissistipula*, stipulae 18—22 mm. lg. Limbus foliorum 25—32 cm. lg., 15—18 cm. lt. Calyx cum ovario 4 mm. lg. Corolla 6—7 cm. longa, lobi 8—9 mm. longi. Antherae 4 mm. lg. — San Carlos ad Rio Negro: Spruce n. 3683.

123. *R. longistipula*, stipulae 2 cm. lg., longo tractu 5—7 mm. lt. Limbus foliorum 25—37 cm. lg., 6—8 cm. lt. Corolla $2^{1}/_{2}$ cm. lg., tubus tantum $1^{1}/_{4}$ mm. lt. Antherae $4^{1}/_{2}$ mm. lg. — San Gabriel da Cachoeira ad Rio Negro: Spruce n. 2301.

124. *R. Amazonica*, stipulae 4—6 mm. lg.; limbus fol. 12—17 cm. lg., 6—$8^{1}/_{2}$ cm. lt.; baccae 8—9 mm. lg., 7 mm. lt. — Ad ostium flum. Solimoes: Spruce n. 1643.

125. *R. Nettoana*, similis *R. corymbulosae* Benth. sed arborea. Flores 15—16 mm. lg. Baccae 5 mm. lg., $4^{1}/_{2}$ mm lt. — Barbacena in prov. Minas Geraes: Lad. Netto, et in silvis Capoës prope Ytu prov. St. Paul: Martius.

126. *R. celastrinea*, glabra, stipulae 5—6 mm. lg.; foliorum limbus 4—7 cm. lg., $1^{1}/_{2}$—4 cm. lt.; calyx 1 mm. lg.; baccae 7—8 mm. lg., $4^{1}/_{2}$—$5^{1}/_{2}$ mm. latae. — Ad Caldas: Regnell n. III. 111.*

127. *R. Goyazensis*, ramuli crebre strigoso-tomentelli, stipulae 16 mm. lg.; foliorum limbus 11—15 cm. lg., 5—8 cm. lt. Calyx cum ovario 4 mm. aequans. Corolla 5 cm. longa. — In prov. Goyaz ad Cavalcante: Burchell n. 7487.

128. *R. Weddelliana*, similis *R. lanceolatae* Benth. et *R. subsessili* Benth. Foliorum limbus 6—9 cm. lg., 3—$4^1/_2$ cm. lt. Calyx cum ovario 3 mm. lg. — Rio de Janeiro: Weddell n. 503, Lad. Netto.

129. *R. brachyandra*, stipulae totae 12 mm. lg. Foliorum limbus 14—18 cm. lg., 6—7 cm. lt. Corolla 8 mm. lg. Antherae tantum $1^2/_3$ mm. lg. — Bahia: Blanchet n. 2213.

130. *R. erythrocarpa*, glabra, stipulae 5 mm. lg., limbus foliorum 14—18 cm. lg., 3—$5^1/_2$ cm. lt., calyx cum ovario $1^1/_2$ mm. lg.; corolla 6 mm. lg., baccae 8 mm. lg. et circiter totidem latae. — Porto Estrella: Riedel n. 346, Mondioca: Riedel n. 347.

131. *R. irregularis*, stipulae 2—3 mm. lg., limbus foliorum $2^1/_2$—6 cm. lg., $1^1/_2$—3 cm. lt., flores omnes arcte sessiles, calyx cum ovario 4—$4^1/_2$ mm. lg., corolla 12 mm. lg., antherae $1^1/_2$ mm. lg. — Serra de Sincora: Martius n. 1941.

132. *R. Casarettoana*, pars lata stipularum 6 mm. lg., cuspis aequilonga, limbus foliorum 10—13 cm. lg., 4—$6^1/_2$ cm. lt., baccae 12—14 mm. lg., 9 mm. crassae. — In prov. Bahia prope Amaro: Casaretto n. 2171.

133. *R. umbrosa*, stipulae parvulae, limbus fol. 6—8 cm. lg., $2^1/_2$—$4^1/_2$ cm. lt., calyx cum ovario $3^1/_2$ mm. lg., corolla 6—$6^1/_2$ mm. lg. — Castel Novo: Riedel n. 549, prope Rio de Janeiro: Lund.

134. *R. Ypanemensis*, stipularum pars lata $2^1/_2$—3 mm. lg., limbus fol. 5—$6^1/_2$ cm. lg., $1^1/_2$—$2^1/_4$ cm. lt., baccae $5^1/_2$—6 mm. lg., $4^1/_2$—5 mm. lt. — In silvis prope Ypanema in prov. St. Paul: Martius.

135. *R. Blanchetiana*, satis similis *R. myrsinaefoliae* Benth., sed calyce diversa. Calyx cum ovario $2^1/_2$—3 mm. lg., corolla 6 mm. lg. — Bahia: Blanchet n. 2322.

136. *R. Gaudichaudii*, stipulae 5—10 mm. lg., limbus fol. 8—14 cm. lg., 3—$7^1/_2$ cm. lt., corolla $2^1/_2$ cm. lg., antherae $3^1/_2$ mm. lg. — In insula St. Catharinae: Gaudichaud n. 227.

137. *R. Jacobinensis*, limbus foliorum 6—9 cm. lg., 2—$3^1/_2$ cm. lt., calyx cum ovario 3 mm. lg., corolla 12 mm. lg., antherae

2 mm. lg. — Serra Jacobina in prov. Bahia: Blanchet n. 3292, 3604, ad Tamandua: Blanchet n. 3829.

138. *R. Burchelliana*, stipulae 3—$4^1/_2$ mm. lg., limbus fol. 6—8 cm. lg., $2^1/_2$—$3^3/_4$ cm. lt., pedicelli 4—5 mm. aequantes, calyx cum ovario $2^1/_2$ mm. lg., corolla 9 mm. lg., antherae $1^3/_4$ mm. lg. — Inter Rio Paranahyba et urbem Goyaz: Burchell n. 6372.

139. *R. angustifolia*, stipulae 6 mm. lg., limbus fol. 6—7 cm. lg., 17—20 mm. lt., calyx cum ovario 2 mm. lg., corolla 5—6 mm. lg. — In Brasilia orientali (hb. Link).

140. *R. Selloana*, stipulae 5 mm. lg., limbus fol. 4—7 cm. lg., calyx cum ovario 2 mm. lg., corolla 9 mm. lg. — Inter Vittoria et Bahiam: Sello, prope Rio de Janeiro: Gaudich. n. 597 pr. p.

141. *R. medians*, similis *R. Selloanae*, sed folia oblongata et alabastrum corollae longiuscule 5-corniculatum. — Rio de Janeiro: Gaudich. n. 597. pr. p.

142. *R. tenuifolia*, stipulae 4 mm. lg., limbus fol. 5—9 cm. lg., 2—$3^1/_2$ cm. lt., calyx in fructu juniore $1^1/_2$ mm. lg., corolla 6 mm. lg., baccae juniores 5 mm. lg. — Rio de Janeiro: Gaudich. n. 608, 609.

143. *R. psammophila*, stipulae 3—4 mm. lg., limbus fol. 5—9 cm. lg., $2^1/_2$—$3^1/_2$ cm. lt, calyx cum ovario $2^1/_2$ cm. lg., corolla $8^1/_2$—$9^1/_2$ mm. lg. — In sabulosis prope Itapemirim in prov. Espiritu Santo: Princ. Neuwied.

144. *R. Martiana*, stipulae 4—5 mm. lg., limbus fol. 4—8 cm. lg., $1^1/_2$—$4^1/_2$ cm. lt., calyx cum ovario $2^1/_2$ mm. lg., corolla 8—9 mm. lg. — In silvis montis Corcovado: Martius.

145. *R. lacinulata*, folia ut in *R. minore*, flores 5—6 mm. lg. — In prov. Rio de Janeiro: Pohl n. 4394.

146. *R. decipiens*, habitus ut in *R. Francavillana*. — Rio de Janeiro: Harrisson, Riedel n. 1059, Theremin, Glaziou n. 692, Lhotsky n. 12, in prov. Minas Geraes: Langsdorff n. 2091.

147. *R. Francavillana*, limbus fol. 3—$5^1|_2$ cm. lg., $1^1/_2$—3 cm. lt.; calyx magnus pro affinitate speciei, 10 mm. lg., superne 3—$3^1|_2$ mm. lt., corolla 16—18 mm. lg., baccae 6—7 mm. lg., 4—$4^1|_2$ mm. lt. — In prov. Rio de Janeiro: Gaudich. n. 614.

148. *R. loniceroides*, limbus fol. 4—7 cm. lg., 2—4 cm. lt., calyx cum ovario $3^1|_2$ mm. lg., corolla 12—14 mm. lg. — Ad Inhumas: Pohl n. 3368.

149. *R. symplocoides*, stipulae 3—4 mm. lg., limbus fol. 6—8 cm. lg., 2½—4½ cm. lt., calyx cum ovario 3 mm. lg., corolla 5—5½ mm. lg. — Prope Rio de Janeiro: Meyen, Sello.

150. *R. Tinguana*, stipularum aculeoli 2 mm. lg., limbus fol. 5—10 cm. lg., 2½—4½ cm. lt., calyx cum ovario 6 mm. lg., statu compresso superne 3½ mm. lt., corolla 7—8 mm. lg., antherae 2¾ mm. lg. — In Serra Tingua: Schott n. 900, 5335.

151. *R. Neuwiedii*, stipulae brevissimae, limbus fol. 7—10 cm. lg., 3½—5 cm. lt., baccae absque tubo calycino persistente 2 mm. longo circ. 3½ mm. longae et fere totidem latae. — In silvis prov. Espiritu Santo: Princeps Neuwied.

152. *R. conocarpa*, stipulae 2—3 mm. lg., limbus foliorum 9—12 cm. lg., 3½—5½ cm. lt., baccae 6—7 mm. lg., 5—5½ mm. lt. — In Brasilia: Sello.

153. *R. Lundiana*, limbus fol. 7—13 cm. lg., 2½—5 cm. lt., corolla 8 mm. lg., baccae 5—7 mm. lg., circ. aequilatae ac longae. — Rio de Janeiro: Lund n. 413, Riedel n. 637, ad Aldea de Lagoa: Luschnath.

154. *R. recurva*, stipulae 3½—4 mm. lg., limbus fol. 9—12 cm. lg., cuneato-obovatus, calyx cum ovario fere 2 mm. lg., corolla 7 mm. lg. — Rio de Janeiro: Sello, Serra dos Orgaos: Vauthier n. 219.

155. *R. breviflora*, stipulae 4 mm. lg., limbus foliorum 9—13 cm. lg., 3—4½ cm. lt., calyx cum ovario 2 mm. lg., corolla aperta 4 mm. tantum longa. — Prope Mandioca: Riedel n. 361.

156. *R. stenantha*, stipulae 3 mm. lg., limbus fol. 9—17 cm. lg., 3½—6½ cm. lt., calyx cum ovario 1½ mm. lg., corolla 6—7 mm. lg., antherae 1½ mm. lg. — Rio de Janeiro ad Canta Gallo: Peckolt n. 579.

157. *R. ochroleuca*, stipulae 3 mm. lg., limbus fol. 9—14 cm. lg., 3½—6 cm. lt., calyx cum ovario 3 mm. lg., corolla 11—14 mm. lg., antherae 3¾ mm. lg. — Ad flumen Itapabuana: Princeps Neuwied.

158. *R. Riedeliana*, stipulae 2—2½ mm. lg., limbus fol. 6—12 cm. lg., 2½—4 cm. lt., calyx cum ovario 2½ mm. lg., corolla 6—6½ mm. lg. — Ad Mandioca: Riedel.

159. *R. Panurensis*, stipulae 3 mm. lg., limbus fol. 9—11 cm. lg., 2—3¾ cm. lt., sensim longe acuminatus, pedunculi 1—4 mm.

longi. Calyx cum ovario fere 3 mm. lg., corolla $3^{1}|_{2}$ mm. lg. — Prope Panuré ad Rio Uaupes: Spruce n. 2711.

160. *R. microcephala*, stipulae lineari-lanceolatae, limbus fol. 5—9 cm. lg., 2—$3^{1}|_{2}$ cm. lt. — In Brasilia: Riedel.

161. *M. Velhana*, stipulae 4—5 mm. lg., limbus foliorum 12—15 cm. lg., 5—6 cm. lt., ovarium cum calyce $1^{3}|_{4}$ mm. longum, corolla 1 cm. lg., tubus $2^{1}|_{4}$—$2^{1}|_{3}$ mm. latus. — In prov. Bahia ad Igreja Velha: Blanchet n. 3271.

162. *M. Pohliana*, similis *M. Velhanae*, folia longius petiolata, corolla minus profunde divisa, et calyx et stylus diversi. — Ad Guarda Mor: Pohl n. 682.

163. *M. compaginata*, folia ut in *M. Velhana*, sed crassiora, flores ut in *M. Schlechtendaliana* sed calyx tamen alius. Baccae 7 mm. longae, 6 mm. latae, — In prov. Bahia: Blanchet n. 3106. A., Luschnath, Riedel.

164. *M. apocynacea*, stipulae 4 mm. lg., limbus foliorum 10—17 cm. lg., $2^{1}|_{2}$—$4^{1}|_{2}$ cm. lt., calyx cum ovario 1 mm. longus, corolla 5 mm. lg. — In Brasilia: Pohl n. 2050.

165. *M. ferruginea*, stipulae 13 mm. lg., 8—9 mm. lt., limbus foliorum 11—17 cm. lt., 3—$5^{1}|_{2}$ cm. lt., calyx cum ovario 2 mm. lg., corolla 7—8 mm. lg. — In Brasilia: Weddell.

166. *M. ptychophylla*, stipulae 5—6 mm. lg., foliorum limbus 6—11 cm. lg., $2^{1}|_{2}$—5 cm. latus, calyx cum ovario 1 mm. lg., corolla aperta 4—$4^{1}|_{2}$ mm. lg. — In prov. Bahia: Casaretto n. 2182.

167. *M. Martiana*, similis *M. albae*, sed flores minus graciles, tubus corollae distincte alius, alabastra florum magis obesa. — In regione Cujabensi: Mart. hb. Flor. bras. n. 608, prope Rio de Janeiro: Vauthier n. 217, Sello, Gaudichaud, ad Lagoa Santa: Warming.

168. *M. Rabeniana*, similis *M. albae*, sed calyx truncatus, corolla minus brachyloba, et ambitus antherarum alius. — In Brasilia orient.: Raben n. 824, 905.

169. *M. Nettoana*, similis *M. Martianae* et *M. Castellanae*. Calyx cum ovario $1^{1}|_{2}$ mm. lg., corolla 5 mm. lt. — In prov. Minas Geraes: Lad. Netto.

170. *M. Castellana*, similis *M. albae* sed corolla aliter divisa et calyx intus non glanduliger. — Prope Castel novo: Riedel n. 350.

171. *M. corymbifera*, stipulae 9 mm. lg., limbus foliorum 7—16 cm. lg., 3—$4^{1}|_{2}$ cm. lt., rami paniculae c. floribus circ. 5 cm.

longi, composito-cymigeri ramis et ramulis compressis, calyx cum ovario $1^{1}/_{2}$ mm. lg., corolla 5 mm. lg. — In prov. Minas Geraes: Pohl n. 757, 838, Warming, in prov. Goyaz: hb. Martius.

172. *M. tristis*, erga *M. sambucinam* se habet ut *M. Martiana* erga *M. albam*. — Ad Rio Paranahyba: Pohl n. 382, 884, Sello, Minas Geraes: Warming, prope Caldas: Regnell n. III. 118, 120, 121 pr. p., in monte Corcovado: Burchell n. 1186.

173. *M. subspathulata*, similis *M. Caldasicae* sed ambitu antherarum, calyce non glanduligero et costis secundariis foliorum differt. — In prov. Rio de Janeiro: Riedel n. 635, in prov. St-Paul ad Ytu: Riedel.

174. *M. puberulina*, a *M. albae* speciminibus subtenellis magisque parvifoliis indumento, calyce eglanduloso et structura corollae discernitur. Corolla aperta vix 3 mm. longa, bacca 5 mm. lg., $3^{1}/_{2}$ mm. lt. — Inter Vittoria et Bahia: Sello.

175. *M. Burchelliana*, stipulae 5—6 mm. lg., limbus fol. super. 5—6 cm. lg., 2—$2^{3}/_{4}$ cm. lt., costae non ciliolatae, calyx cum ovario $1^{1}/_{4}$ mm. lg., corolla 3 mm. lg. — Rio de Janeiro: Burchell n. 1625.

176. *M. brevicollis*, similis *M. Martianae*, at flores fere omnino ut in *M. puberulina*, sed corolla $3^{1}/_{2}$ mm. longa aliter divisa. — Prope Mandioca: Riedel n. 345.

177. *M. Caldasica*, stipulae 6—7 mm. lg., limbus foliorum 7—10 cm. lg., 13—22 mm. lt., calyx cum ovario circ. $1^{1}/_{4}$ mm. lg., corolla 3 mm. lg. — Prope Caldas: Lindberg n. 117, Regnell n. III. 121 pr. p.

178. *M. Catharinensis*, habitus ut in *M. alba*, sed structura florum ut in *M. sambucina*, antheris tamen omnino recedens. — In insula St-Catharinae: Gaudichaud n. 226.

179. *M. australis*, stipulae 5—7 mm. lg., limbus fol. 10—25 cm. lg., 5—9 cm. latus, calyx cum ovario $1^{1}/_{2}$ mm. lg. — In prov. St-Paul: Burchell n. 3377, 3678.

180. *M. Colarensis*, stipulae 7—8 mm. lg., limbus foliorum 8—11 cm. lg., $3^{1}/_{2}$—$5^{1}/_{2}$ cm. lt., calyx cum ovario $1^{1}/_{2}$ mm. lg., baccae $5^{1}/_{2}$ mm. lg., $4^{1}/_{2}$ mm. lt. — Ad Rio Para in silvis insularum Colares: Poeppig.

181. *M. cupularis*, stipulae 5—6 mm. lg., limbus fol. 8—14 cm. lg., 3—5 cm. lt., calyx cum ovario $2^{1}/_{2}$ mm. aequans, corolla 6—7 mm. lg. — Similis guyanensi *P. Mapouriae* Roem. et

Schult. — Ad cataractas flum. Aripecuru in prov. Para: R. Spruce n. 558.

182. *M. umbrosa*, stipulae 4—5 mm. lg., limbus fol. 5—11 cm. lg., 15—30 mm. lt., calyx cum ovario 1 mm. lg., corolla tantum 2—$2^{1}|_{4}$ mm. lg. — Prope Bahiam: Blanchet n. 907 prope Lagoa Santa: Warming, et prope Santarem: Spruce n. 660.

183. *M. Borjensis*, prima fronte formam subparvifoliam micrantham *M. albae* simulans, sed proxima *M. umbrosae*, a qua ambitu et basi non longe angustata foliorum et ambitu antherarum differt. — Ad San-Borja: Humb. et Humb. (fid. hb. Willd.), prope Esmeralda: Spruce n. 3214 (cum specim. Humboldtiano omnino quadrans), in regione Rio Negro: Spruce n. 1759*.

184. *M. coussareoides,* stipulae $2^{1}|_{2}$ mm. lg., limbus fol. 6—10 cm. lg., 2—4 cm. lt., calyx cum ovario $1^{1}|_{2}$ mm. lg., corolla aperta 4—5 mm. lg. — Foliorum colore et nervatione, calyce truncato ore fere integro et inflorescentia Coussareae species plures in mentem revocat, sed ovarium et ovula omnino ad Mapouriam referenda sunt. — Ad Rio Negro prope Panure: Spruce n. 2640.

185. *M. Panurensis*, stipulae 13 mm. lg., limbus foliorum 7—11 cm. lg., 3—$5^{1}|_{2}$ cm. lt., calyx cum ovar. 3 mm. lg., corolla 6—7 mm. lg. — Prope Panure: Spruce n. 2689.

186. *M. Vasivensis*, stipulae 5 mm. lg., limbus foliorum 10—13 cm. lg., $3^{1}|_{2}$—6 cm. lt., calyx cum ovario 4 mm. lg. Baccae (immaturae) 7 mm. lg., 4 mm. lt. — Ad flumina Vasiva, Casiquiari et Pacimoni: Spruce n. 3334.

187. *M. podocephala*, stipulae 5—6 mm. lg., limbus fol. 18—23 cm. lg., 6—8 cm. lt., capitula 14—16 mm. lata, calyx cum ovario 6 mm. lg., corolla 7 mm. lg. — Ad San Carlos: Spruce n. 3076.

(Continuatur.)

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

59. Jahrgang.

N° 30. Regensburg, 21. October 1876.

Inhalt. Julius Wiesner: Ueber eine neue Construction des selbstregistrirenden Auxanometers. — A. de Krempelhuber: Lichenes Brasilienses. (Continuatio.) — Anzeige.
Beilage. Tafel XIII.

Ueber eine neue Construction des selbstregistrirenden Auxanometers.

Von Julius Wiesner.

(Mit Tafel XIII.)

Bekanntlich hat Sachs [1]) einen sinnreichen, nach dem Principe des Kymographion schreibenden Apparat zur Feststellung der Längenzunahmen wachsender Pflanzentheile construirt und denselben benutzt, um den Einfluss der Lufttemperatur und des Tageslichtes auf die stündlichen und täglichen Aenderungen des Längenwachsthums der Internodien kennen zu lernen.

Wenn ich nun den Werth der Erfindung eines für pflanzenphysiologische Zwecke so wichtigen Apparates ebenso wie die Bedeutung der damit erzielten zur Lösung der genannten Fragen benützten Beobachtungsresultate anerkenne; so glaube ich doch im Uebrigen den Verdiensten Sachs' nicht nahezutreten, wenn ich auf einige bis jetzt übersehene Fehler des Apparates aufmerksam

---

1) Arbeiten des bot. Inst. in Würzburg 1. Bd. p. 99 ff.

mache, welche unter Umständen sehr störend wirken könnten und die zu kennen gewiss für jeden vom Interessesein wird, der diese Registrirvorrichtung für ähnliche Zwecke, wie Sachs, anwenden will.

Sachs hat bereits in eingehender Weise auseinandergesetzt, welche Ungenauigkeiten in die Resultate durch die Dehnbarkeit und Hygroscopicität des Fadens hineingerathen und wie diesen Fehlern vorzubeugen ist, worüber auch Reinke[1]) einige beachtenswerthe Bemerkungen machte, und auch hervorgehoben, dass der Zug, den der Zeiger, bei verschiedener Neigung desselben gegen den Horizont, auf den zu prüfenden Pflanzentheil ausübt, ein ungleicher ist, mithin der auf sein Längenwachsthum zu untersuchende Pflanzentheil während einer Beobachtungsreihe eine ungleiche Dehnung erfährt. Auch auf einige andere Fehler und Unzukömmlichkeiten des Apparats lenkte Sachs die Aufmerksamkeit. In Betreff derselben kann ich mich um so eher begnügen, bloss auf seine Abhandlung (Cap. Fehlerquelle) hinzuweisen, als die hiedurch bedingten Unrichtigkeiten unerhebliche sind und ich mich auch mit seinen Darlegungen über ihren Einfluss auf die Beobachtungen im Einklange befinde.

Folgende von Sachs nicht berührte Fehler haften dem Apparate an.

1) Der Zeiger schreibt nur bei horizontaler Stellung mit dem excentrisch rotirenden Cylinder Horizontallinien; in allen anderen Lagen schreibt er selbst bei fixem Stande eigenthümlich gekrümmte Reibungscurven.

2) Die Zeigerspitze zeichnet bei fixem Stande des Cylinders eine von der Kreislinie abweichende höchst complicirte Raumcurve.

3) Die von dieser Raumcurve durchschnittenen Zuwachslinien geben auch in so ferne keine richtigen proportionalen Werthe an, als sie mit einem Zeitfehler behaftet sind.

Zur näheren Erläuterung dieser Fehler diene nachstehende Betrachtung.

Wenn ich den zum Aufschreiben der Zuwachse dienlichen Cylinder so stelle, dass die von der Drehungsaxe am weitesten entfernte Cylinderkante (Cylindererzeugende) — ich nenne sie im Nachfolgenden der Kürze halber **Vorderkante** — dem Beobachter gegenübersteht, und wenn ich bei horizontalem Stande des Zeigers denselben so weit an den Cylinder heranrücke, dass die Ebene, in welcher er um seinen Drehungspunct beweglich ist, die Vorderkante tangirt; so ist wohl ersichtlich, dass unter diesen Verhältnissen der Zeiger den Cylinder nur in einem Puncte berühren kann. Unter solchen Umständen kann der Apparat natürlich nicht registriren. Will ich, dass der Zeiger auf dem Cylinder eine Linie schreibt also zum Registriren befähigt ist, so muss ich den Zeiger an den Cylinder anpressen. Nunmehr schreibt, indem ich den Cylinder rotiren lasse, der Zeiger bei horizontalem Stande eine Horizontallinie. Die Länge dieser in einer horizontalem Ebene liegenden Curve ist von der Stärke der Anpressung des Zeigers abhängig. Der Anfangs- und Endepunct dieser Krummen entsteht durch Berührung des Zeigers. Vom Anfangspuncte steigert sich nun die Pressung des schreibenden Zeigers immer mehr bis zum Mittelpuncte und nimmt von hier an bis zum Endepuncte immer mehr ab. Da nun der Apparat Verticalabstände zu messen hat, so kann durch diesen Vorgang, trotz der Pressung des Zeigers und der damit etwa verbundenen Verkürzung der Entfernung zwischen der schreibenden Spitze des Zeigers und seinem Drehungsmittelpuncte, natürlich keine fehlerhafte Markirung herbeigeführt werden. Anders gestaltet sich die Sache, wenn ich dem Zeiger eine Neigung gegen den Horizont gebe. Von der durch die Pressung des niemals völlig starren Zeigers bedingten Krümmung und der damit verbundenen Verkürzung des schreibenden Radius sehe ich wegen der Kleinheit des Fehlers gänzlich ab. Neige ich den Zeiger unter die Horizontale und drehe ich den Cylinder im Sinne der Bewegung eines Uhrzeigers von meiner rechten gegen meine linke Hand, so wird nun in Folge der Reibung der Zeiger eine Curve beschreiben, welche gegen denselben concav gekrümmt ist. Führe ich den Cylinder so weit, dass ich den Endpunct der Curve erhalte, und drehe ich ihn nun den Cylinder in entgegengesetzter Richtung, so bekomme ich eine Linie von entgegengesetzter Krümmung. Verbinde ich die Schnittpuncte beider Curven so erhalte ich eine Horizontale: die wahre Trace eines fixen Punctes an einem horizontal rotirenden Cylinder. Hebe ich nun den Zeiger über die Horizontale und drehe ich bei fixem Stande des letzteren den Cylinder, so bekomme ich, wenn die Bewegung des Cylinders im Sinne eines Uhrzeigers erfolgt, eine gegen den schreibenden Zeiger convexe Curve.

---

[1]) Bot. Zeit. 1876. p. 116 ff.

Bei starker Excentricität des rotirenden Cylinders und starken Anpressung des Zeigers erhält man Curven, welche an der Vorderkante um 8—10 Millim. und mehr höher oder tiefer einschneiden als in dieser Kante dem wahren Orte eines zu markirenden Punctes entspricht.

Wie klein oder wie gross die Anpressung des Zeigers auch immer sein mag, stets ist jenes Flächenstück der Cylinderoberfläche, mit welchem bei bestimmter Anpressung des Zeigers an den rotirenden Cylinder der auf- oder absteigende Zeiger schreiben kann, eine von einer geschlossenen symmetrischen Curve begrenzte Fläche, welche, in die Ebene ausgebreitet, in der Gestalt einer Ellipsenfläche nahe kömmt, deren grosse Axe in die Vorderkante und deren kleine Axe in eine darauf senkrechte Linie fällt. Auf dieser Fläche sind die Reibungscurven gesetzmässig vertheilt. Die Stärke der Krümmung dieser Curven steigert sich von der kleinen Axe aufwärts und abwärts continuirlich und erreicht in der Nähe der Endpuncte der grossen Axe ihr Maximum. An den Endpunkten der grossen Axe ist aber die Ausdehnung der Reibungscurve gleich Null geworden. Hieraus ergiebt sich aber, dass die mit dem Sachs'schen Auxanometer gewonnenen Werthe für die Zuwachse mit gesetzmässig steigenden und fallenden Fehlern behaftet sind.

Der Gang der durch die Reibungscurven bedingten Fehler ist ein sehr complicirter, da mit der Steigerung der Krümmung dieser Curven ihre horizontale Ausdehnung geringer wird. Dieser Umstand bedingt es, dass der von oben am rotirenden Cylinder durch die Horizontale nach abwärts steigende Zeiger zuerst zu kleine, dann nahezu richtige, dann wieder zu grosse, hierauf, nämlich in der Nähe des horizontalen Zeigerstandes, wieder nahezu richtige, dann zu grosse hierauf nahezu richtige und schliesslich wieder zu kleine Werthe angibt.

Diese Verhältnisse lassen sich leicht durch Zeichnung oder dadurch anschaulich machen, dass man an einem excentrisch rotirenden Cylinder mit kleiner Basis durch einen kleinen Zeiger die Reibungscurven construirt. Verbindet man nun die durch den Schnitt der entgegengesetzt verlaufenden, einem bestimmten Stande des Zeigers entsprechenden Curven gewonnenen Punkte durch eine horizontale Linie, so giebt dieselbe den wahren Stand des fixstehenden Zeigers an.

Die Reibungscurven lassen sich an excentrisch rotirenden Cylindern nicht beseitigen, wohl aber ihre Krümmung verringern und zwar: 1) durch möglichst geringe Anpressung des Zeigers an den Cylinder, 2) durch Vergrösserung des Querschnittes des Cylinders, 3) durch Verkleinerung der Excentricität des Cylinders, 4) durch Verlängerung des schreibenden Zeigers und endlich selbstverständlich auch durch Combinirung dieser Verbesserungen.

Aber selbst wenn man den Cylinderquerschnitt so gross, die Zeiger so lang macht und die Excentricität der Rotationsaxe des Cylinders so verringert, wie dies alles mit richtigem Tacte an dem Sachs'schen Auxanometer in Anwendung gebracht wurde, so erhält man doch bei Anpressung des Zeigers, welche demselben gestattet, in einer Höhenausdehnung von 15—20 Centimeter zu schreiben, Reibungscurven, welche in maximo von der Horizontalen um 2—3 Millim. abweichen. —

Es geht aus der unmittelbaren Anschauung hervor, dass jene Kreislinie, welche der Zeiger beschreibt, indem er sich frei bewegt, auf dem Cylinder nicht gezeichnet werden kann. Erst durch Apressung des sich drehenden Zeigers an den Cylinder gelingt es, auf lezterem eine Linie zu schreiben, die aber kein Kreis, überhaupt keine ebene, sondern eine Raumcurve ist. Construirt man diese Curve und legt man sie in eine Ebene um, so erkennt man, dass sie von einer sie tangirenden Cylinderkante sich weiter entfernt als der mit demselben Halbmesser gezeichnete die Cylinderkante tangirende Kreisbogen. Mit dieser complicirten Raumcurve, die gewiss höherer als vierter Ordnung ist, durchschneidet nun Sachs die den stündlichen Zuwachsen entsprechenden Curven und glaubt nun in der Distanz der so gewonnenen Schnittpuncte die proportionalen Werthe der stündlichen Zuwachse gefunden zu haben. Gegen die Richtigkeit dieses Verfahrens liessen sich mehrere Bedenken erheben, wie z. B., dass auf jener oben genannten elliptischen Fläche innerhalb welcher der angepresste Zeiger schreibt, die mit demselben geführten Bogen verschieden gestaltete Curven darstellen und nicht einzusehen ist warum Sachs als „Linie welche den wahren Weg angiebt, den der Zeiger während der ganzen Zeit (des Registrirens) beschrieben hat" (l. c. p. 116.) gerade jene Curve hinstellt, welche als Tangente an die Vorderkante erhalten wird. Aber abgesehen davon lehrt schon die unmittelbare Anschauung, dass die Schnittpuncte dieser zuletzt genannten Curve mit den Curven der stündlichen Zuwachse die proportionalen Zuwachse in so fern nicht genau geben, als sie sich nicht auf gleiche Zeiten beziehen. Indem nämlich der Bogen von oben nach unten verlängert wird markirt er an den aufeinanderfolgende Zuwachscurven Punkte, welche in kleineren Zeiträumen als in einer Stunde zur Aufschreibung gelangt sind. Dieser Fehler verringert sich immer mehr und mehr und wird, wenn der den Bogen zeichnende Zeiger die horizontale Stellung erlangt hat, gleich Null. Von hier an nach unten stellt sich das umgekehrte Verhältniss ein.

Diese Fehler sind bei der Grösse des von Sachs benützten Cylinders und bei der Länge des an seinem Apparate befindlichen Zeigers allerdings klein. Allein sie sind deutlich messbar (vgl. die Fig. auf p. 116 seiner Abhandlung) und können desshalb nicht ausser Acht gelassen werden. —

Nach reiflichem Nachdenken und vielen zum Theile missglückten Versuchen gelang es mir einen Apparat zu construiren, welcher, da derselbe alle Zuwachse nicht in einem Kreisbogen sondern in einer zum Zuwachs parallelen also vertikalen Linie verzeichnet, mit den hier dargelegten Fehlern nicht behaftet ist. Dieser Apparat ist auch im übrigen genauer und kömmt selbst bei sorgfältiger Ausführung billiger als der Sachs'sche zu stehen, wesshalb es nicht überflüssig sein dürfte, denselben zur allgemeinen Kenntniss zu bringen.

Ich gebe im Nachfolgenden eine kurze Beschreibung dieses Auxanometers. Ein massiver Ständer (Tab. XIII S) aus Gusseisen trägt auf einer genau vertikal gestellten Stahlsäule (S^1) einen mittelst Schraube (s) verstellbaren horizontalen Messingbalken (m), an welchem eine kleine aus Hartkautschuk verfertigte Rolle (r) drehbar befestigt ist, die mit einer gleichfalls aus Hartkautschuk hergestellten grösseren Rolle (R) fix verbunden ist. Beide Rollen drehen sich concentrisch um dieselbe Axe, welche aus Stahl verfertigt ist und in einem passenden soliden Lager läuft. Jede der beiden Rollen hat im Umfange eine rinnenförmige Vertiefung, welche zur Führung je eines Fadens dient. Einer der Fäden läuft um die kleine Rolle. Einfache Aufrollung genügt; grösserer Sicherheit wegen kann man den Faden doppelt aufrollen; es ist dann aber selbstverständlich ein grösseres spannendes Gewicht anzuwenden. Eines der beiden Enden dieses Fadens ist mit der Pflanze (P) verbunden, das zweite trägt ein zur Spannung des Fadens dienendes Gewicht (g). Auf der grossen Rolle wickelt sich ein dieselbe beiläufig in einem Halbkreis berührender zweiter Faden ab, welcher auf der einen Seite durch das Gewicht g^1, auf der andern Seite durch ein Gewicht, das ich Zeigergewicht (z) nennen will, gespannt ist. Dieses Zeigergewicht ist I förmig gestaltet aus Hartkautschuk verfertigt und besitzt eine besondere vertikale Führung. Dieselbe besteht aus zwei genau vertical gestellten sorgfältig geglätteten cylindrischen Metallstäben (a, a^1), welche an den prismatischen Hartkautschukstücken l und l^1 befestigt sind. l ist am Ende des Balkens M so befestigt, dass er der Rolle R möglichst nahesteht ohne sie jedoch zu berühren. l^1 ruht auf dem Postamente (D) und kann von demselben durch einfaches Abheben entfernt werden. Das Zeigergewicht ist, wie die Zeichnung lehrt, an 4 Stellen durchbohrt behufs Durchlass der zur Führung dienlichen Metallstäbe. Die vordere breite Fläche des Zeigergewichtes steht senkrecht zur Fläche der Rollen. Von der Mitte des Zeigergewichtes geht ein zur Rollenfläche paraleller horizontal gestellter, gegen den Cylinder in einer Horizontalebene vorgebogener zugespitzter 10 Centimeter langer als Zeiger dienlicher Platindraht (z) aus.

Zur bequemeren Aufwickelung des Fadens ist das Metallstück d nach Lüftung der Schraube s^1 abhebbar.

Der zur Aufschreibung dienliche Cylinder (C) ist excentrisch auf dem Stundengehwerke (W) statt des Minutenzeigers mit hoher Führung aufgesetzt und dreht sich innerhalb einer Stunde einmal genau um. Das Gehwerk ist mit dem Postamente D fest verbunden.

Der reelle Halbmesser der kleinen Rolle beträgt 1,5, der der grossen Rolle 12 Centimeter. Da nun beim Aufwärtswachsen der Pflanze die grosse Rolle proportional der Höhenzunahme der Pflanze sich bewegt, so ist ersichtlich, dass dieses Auxanometer eine 8malige Vergrösserung gibt. Die Vergrösserung lässt sich noch erheblich steigern. Für die Zwecke, für welche der Apparat bestimmt ist, genügt diese Vergrösserung.

Zur Spannung der Fäden dienen Gewichtchen von 7—10 Grammen, welche Belastungen an meinen Apparate völlig ausreichen. Die Gewichte müssen sorgfältig ausgewählt sein. g^1 muss z völlig das Gleichgewicht halten und g den möglichst geringsten Zug auf die Pflanze ausüben. Ist $g^1 = z$ so lastet selbstverständlich auf der Pflanze bloss g.

Die Wirksamkeit des Apparates ist leicht verständlich. Das Zeigergewicht bewegt sich parallel zur vertical wachsenden Pflanze und legt dabei einen Weg zurück, welcher 8mal so gross ist als der Zuwachs. Es ist selbstverständlich, dass je nachdem man das eine oder ander Ende des Fadens der kleinen Rolle mit der Pflanze in Verbindung bringt, das Zeigergewicht nach aufwärts oder abwärts sich bewegt.

Soll das Auxanometer registriren, so umhüllt man den auf W anzusetzenden Cylinder mit einem dicht anpassenden Papier, welches an der Vorderseite berusst ist, zeichnet mit Nadel und Lineal die Vorderkante und stellt den ganzen Apparat so, dass der Zeiger an dieselbe leise angedrückt ist. Nach je einer Stunde markirt der Zeiger an der Cylinderkante durch einen genau horizontalen Strich den vergrössserten Zuwachs. Reibungscurven können, da der Zeiger stets horizontal steht, nicht gezeichnet werden, auch kann, da die Markirung an einer und derselben Cylindererzeugenden erfolgt, kein Zeitfehler bei der Registrirung erfolgen.

Will man statt stündlicher, halb- oder viertelstündige Aufzeichnungen haben, so braucht man nur einen Cylinder mit elliptischer, oder abgerundet kreuzförmiger Basis, der natürlich nicht excentrisch rotiren darf, sondern um seine eigene Axe sich bewegen muss, anzuwenden. Die von der Rotationsaxe solcher Cylinder am fernsten gelegenen Cylinderkanten, an welchen selbstverständig die Aufschreibung erfolgen wird, sind vor Beginn des Versuches auf der berussten Fläche zu markiren.

Die übrigen Vortheile des hier beschriebenen Auxanometers sind leicht einzusehen. Während an dem Sachs'schen Apparat zur Vermeidung bedeutender Fehler ein grosser Cylinder, von etwa 90 Centim. Umfang und ein 60 Centm. langer Zeiger angewendet werden muss, genügt hier ein Cylinder von kleiner Basis, etwa von 20—30 Centim. Umfang, dem man auch eine ganz beliebige excentrische Drehungsaxe geben kann, da hier die Excentricität keinen Fehler hervorruft. Die Anwenduug kleiner Cylinder hat neben dem Vortheil der leichteren soliden Ausführung auch den, dass billige Motoren, z. B. eine mittelst gespannter Feder gehende Uhr, zur Drehung des Cylinders benutzt werden können. Man braucht nur die Stundenzeiger zu entfernen und den Minutenzeigerstift durch eine hohe Führung für den Cylinder zu ersetzen.

Das an dem hier beschriebenen Auxanometer verwendete, die Pflanze spannende Gewicht (g) ist beträchtlich geringer (7—10 Grm.) als das an dem Sachs'schen Apparat angebrachte (20 Grm.) Auch ist der Zug des Gewichtes g ein auf die Pflanze gleichmässig wirkender, was bei dem Sachs'schen Auxanometer nicht der Fall ist, weil hier durch die Rolle ein Zeiger, bei meinem Apparat hingegen eine Rolle bewegt wird.

Der hier beschriebene Apparat wurde von Herrn I. Sedlaczek, Mechaniker des k. k. physikalischen Institutes der Wiener

Universität, nach meiner Angabe mit grosser Genauigkeit ausgeführt. Die ganze Vorrichtung kostet 40 fl. Ö. W., wovon die Hälfte auf das Gehwerk und den Cylinder kömmt.

Das hier beschriebene und einige andere mit veränderten Dimensionen ausgeführte von der Hand desselben Meisters herrührende Auxanometer sind im Besitze des pflanzenphysiologischen Institutes der hiesigen Universität.

Ueber die mit diesen Apparaten gewonnenen Resultate werde ich später ausführlich berichten.

Wien im Juni 1876.

Lichenes Brasilienses, collecti a D. A. Glaziou in provincia brasiliensi Rio Janeiro,

auctore Doct. A. de Krempelhuber.

(Continuatio.)

268. *Graphis (Platygramma)* reticulata Fée sp. n. Bullet. soc. bot. Fr. XXI, p. 29; *Platygramma vermiformis* Fée l. c.

Thallus pallide cinereo-fuscescens, tenuis, continuus, laevis, effusus, determinatus; apothecia nigricantia, nuda, adnato-sessilia, longa, late linearia, ramosa vel furcato-divisa, apicibus obtusis, dispersa aut interdum anastomosantia et subreticulata, epithecio lato (circ. 1,0—1,2 mm.) plano, rarius canaliculato, margine utrinque proprio tenui saepe evanido, subtus a thallo tenuiter cincto; sporae 1—4nae, oblongae, multiloculares, in quavis spora 4—5 loculorum series, loculis in quavis serie transversa 2—4 rotundatis, primo incolores, dein leviter fuscescentes, tandem obscuro-olivaceae, corrugatae et deformes, long. 0,074—079, crass. 0,014—017 mm.

Corticola (coll. 5475).

Species eximia, quoad formam externam apotheciorum similis *Lecanactidi confluenti, exaltatae* etc. Mont., sed apotheciis longioribus, saepe anastomosantibus et sporis ab his sat diversa.

269. *Graphis (Fissurina) Vermiculus* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XXI, p. 24. spec. nov.

Thallus glaucescens vel sordide fuscescens, obsoletus, determinatus; apothecia linearia, angusta, erumpentia, hiantia, vel epidermidi corticis quasi infissa, simplicia (circ. 2 mm. long.) flexuosa (vermicularia), numerosa et approximata, marginibus submembranaceis angustis albidis, prominulis, epithecio nigricante vel incolore, tenuiter rimiformi; sporae 8nae, (tantum in speciminibus Nro. 5055 adsunt), incolores, ellipsoideae, 4-loculares, loculis in quavis serie plerumque semel vel bis longitudinaliter divisis, long. 0,014—016, crass. 0,006—007 mm.; paraphyses gracillimae, conglutinatae, sed conspicuae.

Ad cortices (coll. 5053 et verisimiliter etiam Nro. 3452,3454 et 5099).

Species singularis. Specimina Nro. 3452 et 3454 hymenio elapso, angustas tantum fisscurinas vermiculares in cortice praebentia.

270. *Graphis allosporella* Nyl. in Flora 1869, p. 124; sp. n. *Fissurina coacerva* Fée Bullet. soc. Bot. XXI, p. 31 (quoad spec. Nro. 1888; *Graphis radians* Fée l. c. (quoad spec. Nro. 3891); *Opegrapha congesta* Fée l. c. (quoad spec. Nro. 3392).

Similis *Graphidi sphaerosporellae* Nyl., sed apotheciis minus latis (lat. 0,15—0,30 mm.), sporae ellipsoideae seriebus 4 transversis loculosae (scilicet loculo 1 in utroque apice et loculis 2 mediis saepissime medio interruptis), long. 0,010—011, crass. 0,006—007 mm. Hypothecium infuscatum, crass. 0,05 mm. Sporae fere formae sicut in *Gr. aggregante* et *Gr. dimorphode*, sed minores, et affinitas maxima cum *Gr. spaerosporella* Nyl. l. c.

Corticola (coll. 1888, 3243, 3391, 3392, 6341).

Similis *Graphidi sphaerosporellae* Nyl. et nos saltem putamus, veram differentiam inter *Gr. spaerosporellam* et *allosporellam* Nyl. non existere; differentiae in diagnosibus huc pertinentibus notatae tantum a variis gradibus evolutionis epithecii loculorumque in sporis pendere videntur; in statu typico sporae sunt 4-loculares.

271. *Graphis sphaerosporella* Nyl. in Flora 1869, p. 124; sp. n. *Sarcographa leptogramma* Fée Bullet. soc. Bot. XXI, p. 31 (quoad spec. Nro. 3241); *Sarcographa crustacea* Fée l. c, p. 31 et 32 (quoad spec. Nro. 3244 et 3245.); *Sarcographa pallens* Fée l. c. p. 31 (quoad spec. Nro. 5566); *Sarcographa mixta* Fée l. c. (quoad spec. Nro. 6339).

Thallus glaucescens sat tenuis verniceus obducens; apothecia caesio-pruinosa mediocria flexuosa subdendritico-divisa, demum epithecio planiusculo (lat. 0,2—0,4 mm.) marginata (margine albido, saepe circumscisso); sporae 8nae (uniseriales in thecis) incolores subglobosae vel subgloboso-ellipsoideae (seriebus duabus biloculosae, inde loculis 4), parvae, long. 0,008—010 mm., crass. 0,007—009 mm. (jodo demum coerulescentes), epithecium albo-granulosum, hypothecium fusco-nigricans sat tenue.

Facillime inter congeneres dignoscitur sporis peculiaribus (eaedem in *Gr. instabili* comparanda multo majores magisque compositae). Hymenium alt. 0,10 mm.; hypothecium infuscatum, crass. circ. 0,02 mm. vel etiam tenuius; perithecium incolor. (coll. 1887, 3241, 3244, 3238, 5566, 6339, 3244, 3245).

272. *Graphis (Fissurina) leuconephala* Nyl. in Flora 1869, p. 73. Sine sporis, corticola (coll. 3451).

273. *Graphis (Fissurina) nitida* (Eschw.) Mont. Hist. Cub. Bot. p. 170; *Diorygma nitidum* in Mart. Fl. Bras. p. 68.

Corticola (coll. 3196).

Specimina non bona!

274. *Graphis (Fissurina) Laubertiana* Fée Ess. p. 41, Tab. VII. fig. 3.

Corticola (5494).

Sporae 6—8nae, plerumque 4-loculares, ellipsoideae, primo incolores, dein pallide-olivaceae tandem obscuro-olivaceae, corrugatae et deformes, long. 0,016—017, crass. 0,006—007 mm; paraphyses firmae, conspicuae.

Specimina nostra plane congruentia cum archetypo, quod ex herbario Fée habemus.

275. *Graphis leiogramma* Nyl. Syn. Lich. Nov. Gran. 2, p. 82; *Graphis acervulans* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XXI, p. 26.

Corticola (coll. 3215, 6340).

Sporae 8nae, minutae, ellipsoideae, incolores, 4-loculares, long. 0,0096—0,012, crass. 0,005—007; hypothecium rufum.

Thalli color hydrate kalico non mutatus.

276. *Graphis (Fissurina) grammitis* Fée Ess. p. 47, tab. XI, fig. 3, Supplem. p. 34) Nyl. Prodr. Lich. Nov. Gran. 2. p. 81 *Fissurina polygramma* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XXI, p. 30 (quoad spec. Nr. 3213 et 3220).

Corticola (coll. 3251, 3195, 3220, 3213, 3249).

Sporae valde minutae, 8nae, ellipsoideae, 4-loculares, incolores, long. 0,012—013, crass. 005—006 mm.; epithecium albidum vel pallide fuscescens.

277. *Graphis (Fissurina) irradians* Fée Bullet. soc. Fr. XXI, p. 31. sp. n.

Thallus cinero-glaucescens, pallidus, tenuis, continuus, effusus, laevis, subnitidus; apothecia linearia, subprominula, longe radiato-ramosa aut congesta et ramose-divisa vel dendritice ramosa et valde flexuosa, subintricata, gracilia, epithecio fusco rimiformi angustissimo, utrinque a thallo marginato; sporae 8nae, incolores, uniseriatae, oblongae, 4-loculares, minutae, long. 0,006—011, crass. 0,004—006 mm.; paraphyses graciles, rectae, breves, bene conspicuae, hypothecium fuscescens.

Corticola (coll. 5554, 6285).

Simillima *Fissurinae grammiti* Fée Ess. p. 47, tab. 11, fig. 3, tantumque dispositione lirellarum, sporis nonnihil minoribus et colore thalli parum diversa, forsan tantum forma Fissurinae supra nominatae.

In specimine Nr. 6285, bene evoluto, sporae desunt.

278. *Graphis (Fissurina) Balbisii* Fée Ess. p. 48, tab. X, f. 5, icon bona!

Thallus pallide olivaceus, glaucescens aut sordide albidus, tenuis, continuus, effusus, indeterminatus (ut videtur); apothecia linearia, lirellaeformia, prominula, gracilia, elongata et flexuosa, simplicia, dispersa vel hinc inde approximata, marginibus thallinis angustis aut thallo concoloribus aut nonnihil discoloribus, pallide testaceis, epithecio angustissimo rimiformi, rima clausa vel interdum nonnihil aperta, hiante tumque fundum fuscum rimae retegente; sporae (maturae) 6—8-nae (in specimine Brasiliensi sine dubio ad hanc speciem pertinente) ovoideo-oblongae, primum hyalinae, dein fusco-olivaceae, 6-loculares, tandem obscuro-fuscae, longitudinaliter confluentes, corrugatae et deformes, long. 0,016—017, crass. 0,006—007 mm.; paraphyses filares, bene conspicuae.

Corticola (coll. 2184).

In speciminibus archetypicis hujus speciei, quorum quatuor ex herbario Féeano accepimus, sporas reperimus minores et breviores (long. 0,013 crass. 0,006 mm.) incolores, cellulis rotundatis pluribus fere muraliformiter dispositis repletas; sed hae sporae sine dubio plane immaturae.

279. *Helminthocarpon Le Provostii* Fée Ess. Supplem. p. 156, tab. XXXV, fig. 11; *Graphis paradoxa* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XXI, p. 29; *Graphis deformis* Fée ibidem.

Corticola (coll. 3455, 1932, 5059).

Sporae 6—8nae, ellipsoideae vel fusiformi-oblongae, incolores, murali-divisae, maximae, long. 0,132—0,143, crass. 0,026—030 mm.; paraphyses gracillimae, capillares, intricatae; apothecia intus incoloria, omnino a thallo obtecta.

280. *Platygrapha undulata* (Fée Ess. p. 120) Nyl.

Ad cortices (coll. Nr. 3467).

Sporae 4—8nae, aciculares, septatae, longae, rectae vel leviter arcuatae aut flexuosae, long. 0,077—081, crass. 0,003—004 mm. —

281. *Platygrapha aurata* (Fée) Krph.; *Lecanora aurata* Fée Bullet. soc. bot. Franc. tom. XX, 1873, p. 314, sp. n.

Thallus pallidus, crustam crassiusculam granulosam ambitu irregulariter sed distincte determinatam efformans; apothecia numerosa, thallo adnata, mediocria (diam. circ. 1,5 mm.), disco pallido-aurantiaco vel testaceo irregulariter rotundo, ambitu flexuoso aut inciso-undulato, interdum fere lobato et margine thallino tenui cincto; sporae 6—8nae, gracillimae, aciculares, rectae, ambigue septatae, long. 0,016—022, crass. 0,0015—0020 mm., paraphyses non bene conspicuae, hypothecium luteolum, tenuissimum.

Ad cortices (coll. 5552).

Species facie lecanoroide, differens a congeneribus disco apotheciorum pallido-aurantiaco et sporis eximie gracilibus.

282. *Platygrapha dilatata* Nyl. Prodr. Flor. Nov. Gran. addit. p. 569. *Lecanora suaveolens* Fée Bullet. soc. bot. Fr. XX, p. 314.

Corticola (coll. 1952).

283. *Opegrapha cinereo-virens* Krph. sp. nov.; *Opegrapha rufidula* Fée Bullet de la soc. bot. Fr. XXI, p. 23 pr. p.

Thallus tenuissimus, subleprosus, cinereo-virens, interrupte dilatatus, indeterminatus; apothecia inaequalia, superficialia, minuta, immo minutissima, nigra, gracilenta, linearia, rectiuscula vel nonnihil curvata et flexuosa; epithecio angustissimo rimaeformi, brevia, long. circ. 0,8 mm.; sporae 8nae, incolores, anguste fusiformes, fere aciculares, apicibus utrinque cuspidatis, pluries septatae, long. 0,026—030, crass. 0,0028 mm.

Corticola (coll. 3447).

Similis quoad faciem externam *Opegraphae interalbescenti* Nyl., sed jam sporis ab hac satis differt.

Nomen ineptum descriptionemque mancam huic speciei a D. Féeo l. c. datam refutavimus.

284. *Opegrapha melanogramma* Krphb. sp. nov.; *Opegr. rufidula* Fée Bullet. de la soc. bot. Fr. XXI, p. 23, pr. p.

Thallus sordide albidus vel leviter fuscescens, tenuis, continuus, ambitu determinato; apothecia (lirellae) linearia, nigra, angusta, adnato-prominula, sat conferta, simplicia, flexuosa, furcata aut rarius ramosa, epithecio late rimaeformi subcanaliculato, humido albo; sporae 6—8-nae, oblongo-lineares (bacillares), 5-loculares vel 4-septatae, pallide-olivaceae, long. 0,017—022, crass. 0,005—006 mm.

Corticola (coll. 5056).

Similis quoad formam externam lirellarum *Opegraphae interalbicanti* Nyl., sed colore thalli et forma sporarum longe ab hac diversa.

285. *Opegrapha diffracta* Fée Bullet. de la soc. bot. Fr. XXI, p. 23, sp. n.

Thallus cinereo-virens vel sordide albidus, tenuis, continuus; apothecia numerosa sed dispersa, linearia, sessilia, atra, minuta (long. circ. 1,0, crass. 0,003 mm.), gracilescentia, vermicularia, recta vel curvula, simplicia, supra nec epithecio nec rima instructa; sporae 6—8-nae, ellipsoideae vel ovoideae, minutae, incolores, 1-septatae, long. 0,012—013, crass. 0,004—005 mm.

Corticola (coll. 5018).

Similis quoad faciem externam *Opegraphae interalbescenti* et *Opegr. interalbicanti* Nyl., sed differt apotheciis gracilioribus integris vermicularibus.

Thallus lente inspectus apparet longitudinaliter diffractus, rimis tenuibus, sed hoc forsan non typicum sit, sed a substrato fortuito pendeat.

286. *Opegrapha atroviridis* Krphb. sp. nov.

Thallus atro-viridis vel fuliginosus, crassiusculus, late effusus, indeterminatus (ut videtur), superficie valde inaequali, exasperata, opaca, gibbosa; apothecia atra, numerosa, sat conferta, superficialia, minuta, quoad formam et magnitudinem varia, sc. oblonga vel subrotunda a; epithecio rimaeformi, saepe obsoleto, intus nigra; sporae anguste fusiformes, incolores, 8—10-loculares (vel 4—8-septatae), long. 0,024—030, crass. 0,004—005 mm.

Corticola (coll. 3210 et 3211).

Affinis *Opegr. variae* var. *pulicari* (Hoffm.), sed jam thallo bene distincta.

287. *Opegrapha interalbicans* Nyl. Prodr. Lich. Nov. Gran. 2. p. 92; *Opegr. rufidula* Fée Bullet. de la soc. bot. Fr. XXI, p. 23 pr. p.

Sporae 6—8nae, olivaceae, ellipsoideae vel elongato-ovoideae, 1-septatae, long. 0,017, crass. 0,006—008 mm.; hypothecium obscuro-fuscum, paraphyses breves, nonnihil conglutinatae, multae, capitulis crassis viridulis instructae.

Corticola (coll. 3453).

D. Féeus l. c. specimina Nr. 3453 et 5056, quamvis tam sporis quam facie externa inter se evidenter differentia, erroneo

modo conjunxit sub nomine *Opegr. rufidula* Fée sp. nov. Sed hic bonus vir, ut videtur, saltem in rebus lichenologicis non semper sat religiosus, etiam non raro in lichenibus determinandis sporas neglexit, vel haec organa gravissima, quae sine dubio ab eo saepe non semel visa erant, levi, immo arbitrario modo descripsit.

288. *Opegrapha umbrata* Fée Ess. p. 29, tab. VI, fig. 5.

Verisimilis, sed specimina nostra sine sporis maturis, determinatio itaque incerta.

Corticola (coll. 5565).

289. *Opegrapha inaequalis* Fée Ess. p. 26, tab. VI, fig. 1.

Corticola (coll. 6280).

Non omnino certa, nam in specimine 6280 sporae desunt.

290. *Opegrapha prosodea* Ach. Syn. p. 74; Tuckerm. Lich. of Californ. p. 32.

Corticola (coll. 1942).

291. *Opegrapha Bonplandi* Fée Ess. p. 25, tab. 5, f. 4.

Forma macula thallina fuscescente Nyl. in Flora 1869, p. 123. (coll. 1964).

292. *Arthonia scitula* Krph. spec. nov.

Thallus albidus, tenuis, laevis, opacus, dilatatus, ambitu linea fusco-atra vel atra, angusta cinctus; apothecia valde numerosa, fusca, tenuiter astroidee aut dendritice ramosa, minuta; sporae pyriformes, hyalinae, 2-septatae, long. 0,023, crass. 0,011 mm.

Ad cortices (coll. 3207 et 3208).

Affinis *Arthoniae caribaeae* Ach. et *Arth. rubellae* Fée a quibus praesertim differt sporis 2-septatis.

Thallus hydrate kalico madefactus lutescit. —

293. *Arthonia novella* Krph. sp. nov.

Thallus albidus nonnihil in pallido-roseum vergens, tenuis, continuus, irregulariter dilatatus, ambitu linea obscura limitatus; apothecia numerosa, immersa, brevia, sublirelliformia, vario modo flexuosa, simplicia vel furcata, atrofusca aut nigricantia, nuda, margine thallino tenui vel obsoleto lateribus cincta; sporae ovoideo-elongatae, hyalinae, 3-septatae, long. 0,014—015, crass. 0,004—005 mm.

Corticola (coll. 5013).

Affinis *Arth. rubellae* Fée, colore et forma apotheciorum, etiam sporis minoribus diversa.

294. *Arthonia cinerascens* Krph. spec. nov.

Thallus albidus vel pallide-cinereus, tenuis, effusus, continuus, ambitu linea atra cinctus, superficie opaca pulverulenta; apothecia dispersa, atra, primo immersa, dein emersa, sessilia, thallum aequantia, rotundata vel oblongo-difformia, elliptica, angulosa, polymorpha, hinc inde concaviuscula, immarginata, interdum margine thallodico obsolete cincta, disco scabriusculo tenui opaca; sporae 1—2 in asco, ellipticae, hyalinae, murali-divisae, long. 0,046—048, crass. 0,019—022 mm.

Corticola (coll. 5478).

Species affinis *Arthoniae complanatae* Fée, sed jam ascis tantum 1—2 sporas hyalinas gerentibus ab hac et a caeteris Arthoniis, sporis murali-divisis praeditis, satis differt.

295. *Arthonia cinnabarina* (DC) Wallr.

Corticola (coll. 2786, 3458)

var. *adspersa* (Mont.) Nyl. Prodr. Lich. Nov. Gran. 2, p. 97, Syn. Lich. Nov. Caled. p. 60; Krempelh. Beitr. zur Kenntn. der Lich. Fl. der Viti-Insel (sep.) p. 15.

Corticola (coll. 1929, 1933, 3457, 3410, 5049, 5048, 5047, 5477, 5112, 5060).

Lichen, in terris tropicis ut videtur, communis. Thallus hydrate kalico madefactus, primum laete purpureus, praesertim circa apothecia, dein nigricans vel nigro-purpureus, qui color etiam siccus permanet.

(Continuatur.)

Anzeige.

Fungi exotici.

Vom Unterzeichneten sind Aussereuropäische Pilze, 118 Species, die Centurie zu Rm. 20., zu erhalten. Specielle Verzeichnisse, aus welchen desiderirt werden kann, stehen auf Wunsch franco zu Diensten.

Klosterneuburg pr. Wien.

F. Baron Thümen.

Redacteur: Dr Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

59. Jahrgang.

№ 31. Regensburg, 1. November **1876.**

Inhalt. Max Westermaier: Die ersten Zelltheilungen im Embryo von Capsella bursa pastoris M. — Dr. Oscar Drude: Ueber ein gemischtes Auftreten von Haiden- und Wiesen-Vegetation. — Dr. J. Müller: Rubiaceae brasilienses novae. (Continuatio)— Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Die ersten Zelltheilungen im Embryo
von
Capsella bursa pastoris M.

Inaugural-Dissertation von **Max Westermaier.**

(Von der Universität München gekrönte Preisschrift.)

(Mit Tafel XIII.)

Nach Hanstein's [1]) Untersuchungen verlaufen im Embryo der Phanerogamen die ersten Zelltheilungen in einer Weise, welche das Vorhandensein einer Scheitelzelle von vornherein ausschliesst, dagegen schon frühzeitig eine Differenzirung in eine äussere Schicht (Dermatogen und Periblem) und einen innern Gewebekern (Plerom) herbeiführt, während, wie bekannt, die eigenthümliche Bedeutung der Scheitelzelle der Kryptogamen gerade darin liegt, dass alle Zellen des Urmeristem's sich mit Evi-

---

1) Botanische Abhandlungen aus dem Gebiete der Morphologie und Physiologie. I. Bd. I. Heft, 1870.

denz als Nachkommen verschiedenen Grades aus ihr ableiten lassen. Der Unterschied der Entwicklungsregel für den Aufbau des phanerogamischen (d. h. monokotylischen und dikotylischen [1]) Pflanzenstocks von derjenigen für den Keim oder Spross der höheren Kryptogamen liegt nach Hanstein's Auffassung in Folgendem: Bei den Phanerogamen theilt sich die Keimmutterzelle in eine Anzahl gleichartiger Zellen, die sich zunächst in unterschiedene Zellgenossenschaften zur Ausbildung verschiedener Gewebeschichten sondern und daraus gemeinschaftlich den Pflanzenkörper nach gleichartigem Plan aufbauen. Bei den höheren Kryptogamen dagegen theilt sich die Mutterzelle eines Keimes oder Sprosses nicht in mehrere gleichartige Zellen, sondern theilt sich wiederholt in eine ihr selbst gleichartige Verjüngungszelle (Mutterzelle 2. 3. etc. Grades) und in entsprechende Abschnitts-Tochterzellen, welche durch fernere differente Theilung die Gewebe und Gliederungen ausbilden. Hanstein gibt auch eine Uebersicht derjenigen Literatur, die sich auf die ersten Zelltheilungen im Phanerogamenembryo bezieht. Im Anschluss hieran seien mir einige Bemerkungen gestattet.

Unger[2]) gibt als Resultat seiner Beobachtungen am Embryo von *Hippuris* an, dass zuerst zwei auf einander senkrechte Längswände, dann eine horizontale Querwand entstehen; der Keimling besteht dann aus 8 Zellen.

In seinen Figuren springt Unger nun gleich vom 8 zelligen Embryo zu dem aus 24 Zellen bestehenden über (Theilung der 8 Schalenzellen in je 2 Tochterzellen). Im Text seiner Abhandlung sagt er: War die Richtung der Scheidewände bei den bisher entstandenen Zellen des Embryo auf einander senkrecht, so erfolgt die weitere Zellvermehrung dadurch, dass die Scheidewände der Tochterzellen des 4. Grades mit der Peripherie der Kugel parallel werden.

Der Embryo besteht dann aus 16 Zellen. Bis zu einem Komplex von mehr als 100 Zellen stellt der Embryo einen sphärischen Körper dar, in welchem dieselben konzentrisch angeordnet sind.

---

1) Ueber die Entwicklung der Gymnospermen lagen Hanstein noch keine ausreichenden Beobachtungen vor.

2) Beobachtungen an *Hippuris vulgaris*, Bot. Zeit. 1849 S. 329. Diese Arbeit Unger's wurde von Hanstein in seiner literarischen Uebersicht übersehen.

Hofmeister geht in seiner Arbeit vom Jahre 1847 [1]) nur oberflächlich auf die Zelltheilung ein.

Aus seiner bekannten Arbeit vom Jahre 1849 [2]), die sich besonders die Befruchtungsfrage zum Gegenstand gemacht, und ebenso auch aus Hofmeister's späteren embryologischen Arbeiten sind von Hanstein in seiner oben erwähnten Abhandlung besonders diejenigen Figuren citirt, die den Zustand der Quadrantentheilung zeigen und die überhaupt der Hanstein'schen Auffassung und Darstellung als Bestätigung dienen konnten. Was von Hofmeister in seinen Arbeiten über das Wachsthum vermittelst einer Scheitelzelle behauptet wird, erhält wohl durch manche von ihm abgebildete Embryonen einige Wahrscheinlichkeit. Allein ein unumstösslich sicherer Beweis für die Richtigkeit seiner Behauptung ist in seinen Abbildungen nicht zu finden, besonders desswegen, weil Reihen von unmittelbar auf einander folgenden frühen Stadien sowie verschiedene Ansichten desselben Stadiums fast völlig mangeln.

Von den Monocotylen (1849) verdienen namentlich Beachtung die Orchideen, denen Hofmeister besondere Aufmerksamkeit geschenkt hat, und über welche Familie sich sogar Hanstein dahin äussert, dass eine sorgfältige Nachuntersuchung angezeigt erscheint. Hofmeister berichtet hierüber folgendes: Die unterste Zelle des Vorkeims, die erste des Embryo, theilt sich mittelst einer vertikalen Scheidewand in 2 wagrecht neben einander liegende Zellen. Die eine derselben entwickelt sich stärker, als die andere und drängt diese zur Seite. Hierauf theilt sich die grössere beider Zellen durch eine geneigte Scheidewand; das Embryokügelchen besteht jetzt aus 3 Zellen, deren eine als Endzelle erscheint. Durch Theilung der letzteren mittelst senkrechter Wand wird der junge Embryo 4zellig. Wieder überwiegt das Wachsthum einer der 2 Endzellen bedeutend das der anderen, wieder theilt sich die grössere beider mittelst geneigter Wand. In mehreren der Zellen des nun 5zelligen Embryo tritt jetzt Zellvermehrung in verschiedener Richtung auf; sowohl durch Scheidewände, welche die Axe des Organs scheiden, als auch durch solche, die ihr parallel sind. Das Embryokügelchen erscheint zunächst als bestehend aus einer centralen von einer

---

1) Bot. Zeit. 1847. Untersuchungen des Vorgangs bei der Befruchtung der Oenothereen.

2) Die Entstehung des Embryo der Phanerogamen.

kugeligen Zellschicht allseitig umgebene Zelle. Die Figuren tragen zum Theil zur Unterstützung dieser Darstellung bei.

Den Fall von *Zostera*[1]) anlangend glaube ich, kann man sich unbedingt dem Urtheil Hanstein's anschliessen, der sich folgendermassen hierüber äussert: „Die Scheitelzelle wird spekulativ als möglich dargethan, aber nicht durch thatsächliche Beobachtungen und Zeichnungen erwiesen."

In seinen „Beiträgen zur Kenntniss der Gefässkryptogamen II. 1857" hält Hofmeister ebenfalls an der Existenz einer Scheitelzelle im Vegetationspunkt junger phanerogamischer Sprosse fest, macht jedoch schon auf die Schwierigkeit, sie nachzuweisen, aufmerksam.

In den „Neueren Beobachtungen"[2]) kommt nichts wesentlich neues für unsere Frage hinzu.

In den „Neuen Beiträgen"[3]) vom Jahre 1859 scheinen wiederum manche der abgebildeten Keimlingszustände für das Wachsthum mit einer Scheitelzelle zu sprechen. Ich erwähne z. B. *Thesium alpinum* und *Thes. intermedium* (Taf. X. Fig. 4, 6), ferner *Helosis guyanensis* (Taf. XVI. Fig. 5), *Pedicularis silvatica* (Taf. XXI. Fig. 7). Verschiedene Keimlinge, namentlich der von *Lathraea squamaria* (Taf. XIX. Fig. 5, 6) zeigen deutlich 2 gegen einander senkrecht stehende Längswände als erste Theilungen. Das nächste gezeichnete Stadium (Fig. 7) lässt wiederum die Annahme einer Scheitelzelle zu.

Im 2. Theil der neuen Beiträge[4]) (Monocotylen) bespricht Hofmeister unter anderm in interessanter Weise die verschiedenen Formen des Vorkeims bei den Monocotylen und Dicotylen. Ueber das Wachsthum des Embryokügelchens selbst ist nichts wesentlich neues gesagt. Bemerkenswerth dürfte sein ein Keimling von *Habranthus chilensis*, der eine sehr scharfe Differenzirung eines Dermatogens zeigt (Taf. XIII. Fig. 12). Als Nachtrag zu diesen Bemerkungen über die Arbeiten Hofmeisters

---

1) Hofmeister. Zur Entwicklungsgeschichte der *Zostera* Bot. Zeit. 1852.

2) Neuere Beobachtungen über Embryobildung der Phanerogamen von W. Hofmeister; Jahrb. f. wiss. Botanik 1858.

3) Neue Beiträge zur Kenntniss der Embryobildung der Phanerogamen I. 1859. Abhandl. der math. physik. Kl. d. kgl. sächs. Ges. d. Wissensch. IV. Bd. S. 535.

4) Neue Beiträge etc. Abhandl. der math.-physik. Kl. der kgl. sächs. Ges. d. Wiss. V. Bd. 1861.

habe ich nur noch auf einige Sätze eines schon im Jahre 1851 [1]) erschienenen Werkes dieses Autors hinzuweisen, welches, obgleich der Zeit nach mitten zwischen den besprochenen Arbeiten stehend, einen etwas veränderten Standpunkt einzunehmen scheint. Nachdem Hofmeister am Schlusse seiner Arbeit (S. 142) noch angegeben hatte, dass nach seinen Beobachtungen die Achse des Embryo der Coniferen durch dauernde Vermehrung einer Scheitelzelle durch wechselnd rechts und links geneigte Wände wachse, hält er die Ausdehnung dieses Wachsthumsgesetzes auf die Phanerogamen im Allgemeinen zur Zeit (1851) für durchaus ungerechtfertigt. Bei nur wenigen, meist den Monocotylen angehörigen Familien konnte er sich nach seiner Aussage mit Bestimmtheit von einem ebensolchen Wachsthum der Stammspitze überzeugen. In anderen Fällen (bes. *Viscum album* und *Lythrum salicaria*) glaubt Hofmeister sich in der Annahme nicht zu irren, dass die wiederholte gleichzeitige Theilung mehrerer Scheitelzellen das Längenwachsthum des Stengels vermittle. —

Ich habe ferner auf eine Arbeit Urban's [2]) zu verweisen. Es wird durch den genannten Botaniker eine kleine Abweichung des Medicago-Keim's von Typus des Capsella-Keims konstatirt. Die erste Längswand liegt nicht, wie sonst, in der durch den funiculus gelegten, das ovulum halbirenden Ebene, sondern gegen dieselbe um 45°—70° geneigt; die Deutung der nachträglichen Theilungen sei dadurch erschwert.

Hieronymus [3]) macht darauf aufmerksam, dass Hanstein die 2. Wand, nämlich die gegen die erste Meridian-Wand senkrecht gestellte Längswand, übersehen hat. Es erübrigt noch, auf die Arbeit der letztern Jahre, welche Bezug auf die vorliegende Frage haben, aufmerksam zu machen.

Fleischer [4]) und Hegelmaier [5]) veröffentlichten im Jahre 1874 diesbezügliche Abhandlungen. Beide Autoren haben das

---

1) Vergleichende Untersuchungen der Keimung, Entfaltung und Befruchtung höherer Kryptogamen und der Samenbildung der Coniferen von W. Hofmeister, Leipzig 1851.

2) Prodromus einer Monographie der Gattung *Medicago* von F. Urban. Verh. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenburg 1873.

3) Beiträge zur Kenntniss der Centrolepideen. Abhandl. der naturforsch. Ges. zu Halle XII. Bd. 1873.

4) Beiträge zur Embryologie der Monokotylen und Dikotylen, Flora 1874, n. 24—28.

5) Zur Entwicklungsgeschichte monokotyledoner Keime nebst Bemerkungen über die Bildung der Samendeckel. Bot. Zeit. 1874, n. 39—44.

Gemeinsame, dass sie sich in Bezug auf die Hanstein'sche Theorie im wesentlichen nicht auf den Standpunkt der Kritik stellen, sondern sich derselben im Allgemeinen anschliessen. Fleischer bemerkt es ausdrücklich, er habe keinen Grund, an den von Hanstein dargestellten Thatsachen zu zweifeln. Die genaue Verfolgung der ersten Zelltheilungen stellte sich keiner der beiden Autoren zur Aufgabe. Wie sehr namentlich Fleischer von der Richtigkeit der Hanstein'schen Lehre im Ganzen und Grossen überzeugt ist, geht aus einer Aeusserung über die Orchideen-Embryonen hervor, die jedenfalls den Anhängern der Scheitelzelltheorie oberflächlich erscheinen muss: „Embryonen mit dickerem oberen Theil schliessen die Annahme einer Scheitelzelle geradezu aus.“ Uebrigens finden auf die Orchideen auch nach Fleischer's eigener Aussage die Hanstein'schen Sätze mit Ausnahme einiger weniger, die sich auf den Anfang der Entwicklung beziehen, keine Anwendung. Ihr Embryo entwickle sich vor der Samenreife nur als regellose Zellmasse.

Hegelmaier's Arbeit beschäftigt sich nur mit Monokotylen. So eingehend und kritisch in morphologischer Beziehung die Abhandlung ist, der Umstand, dass die Untersuchungen wenig auf die ersten Zelltheilungen, sowie auf die Anordnung der Zellen überhaupt gerichtet waren, verleiht ihr für unsere Frage nur beschränkten Werth. Als allgemein gültiges Gesetz stellt Hegelmaier folgendes auf: Die Nachkommenschaft der Segmente II und III (mitunter auch noch eines IV.) entsprechen zusammen rücksichtlich der Bedeutung für den Aufbau der Wurzeltheile der sogenannten Hypophyse (nach Hanstein). Meist als aus 5 Segmenten bestehend beobachtet Hegelmaier den Vorkeim der Monokotylen. Die beiden letzten Segmente bleiben gewöhnlich als Keimträger übrig. — Eine Hypophyse im Sinn Hansteins fehlt bei *Pistia spec.* und ist auch bei *Canna indica* nicht zu unterscheiden. —

Im Jahre 1875 1) berichtete Hegelmaier über seine Untersuchungen über die Embryobildung von *Carum Bulbocastanum* und erwähnt dabei, dass die Endzelle des Vorkeims „die gewöhnliche Theilung in Oktanten“ erfährt. Ferner gibt Hegelmaier in demselben Bericht noch an, dass der Absonderung der Epidermis in den Oktanten noch die Bildung in anderer Richtung verlaufender Scheidewände in diesen Zellen vorausgeht. —

---

1) Bot. Zeit. 1875 n. 5. Verhandl. der botan. Section der 47. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Breslau vom 18—24. Sept. 1874.

Als neueste literarische Erscheinungen in vorliegender Frage führe ich endlich noch an die Bearbeitung mehrerer Arten von *Cuscuta*, [1]) sowie „Studien über die Entwicklung des Samens der Orobanchen“ [2]) von L. Koch.

Die ersten Theilungsvorgänge schildert Koch in der Art, dass sich der Embryo aus den beiden letzten Vorkeimszellen bildet, welch' letztere sich zunächst beide längs über's Kreuz theilen. In den 4 Tochterzellen der Endzelle bildet sich allmälig ein Dermatogen heraus, wobei tangentiale Theilungen der jeweilig äussersten Zelllage sehr häufig beobachtet wurden. Eine Hypophyse ist nur rudimentär vorhanden. — Von den *Orobanchen*-Embryonen sagt Koch, dass die Dermatogen-Abspaltung in der kotylischen Hälfte des Keimlings nicht mit so grosser Reinheit auftrete, als in der radikularen. Eine Differenzirung in Periblem und Plerom tritt nicht auf. —

Es sei mir nun gestattet, in Nachstehendem einen Bericht über meine Beobachtungen zu geben.

Was zuvörderst die Methode betrifft, die sich mir als sehr brauchbar erwiesen, so sei hierüber folgendes gesagt: Den Verdünnungsgrad der Reagenzien anlangend muss ich im Allgemeinen die Bemerkung Hansteins bestätigen, dass dieser Grad für *jeden einzelnen* Fall auszuprobiren sei. [3]) In seiner ersten Schrift [4]) empfiehlt er behufs der Erreichung der Durchsichtigkeit von Stammvegetationspunkten folgende Methode: Behandlung mit Aetzkali, Auswaschen mit Salzsäure, Neutralisiren durch Ammoniak, Einlegen in Glycerin.

Johannes Reinke [5]) empfiehlt diese Methode abermals.

W. Pfeffer [6]) dagegen empfiehlt folgende Methode: Nachdem das Präparat kürzere Zeit in mässig concentrirter Kalilauge gelegen hat und diese nur unvollständig ausgewaschen ist, bringt man absoluten Alkohol hinzu. Weiter fährt Pfeffer fort: „Die Anwendung eines ganz absoluten Alkohols ist jedenfalls nothwendig, da nur in diesem sich erhebliche Mengen der meisten

---

1) Ludwig Koch. Ueber Keimung, Wachsthum und Embryoentwicklung mehrerer Arten von *Cuscuta*. Auszugsweise in Bot. Zeit. 1875 n. 15; ausführlich in Hanstein's botan. Abhandl. etc. III. Heft. II. Bd.

2) Bot. Zeit. 1876 n. 22.

3) S. 5 in Hanstein's Abhandlung.

4) Hanstein, Scheitelzellgruppe im Vegetationspunkt der Phanerogamen 1868.

5) Hanstein, Bot. Abhandl. 1871. III. Heft I. Bd.

6) Ebendaselbst, IV. Heft. S. 35.

Fette lösen, auf deren Entfernung neben harzartigen durch die Einwirkung des Kalis entstandenen Produkten es abgesehen ist; eben desshalb muss auch mit absolutem Alkohol wiederholt nachgewaschen werden. Die oft stark collabirten Gewebe quellen auf Wasserzusatz wieder völlig auf, namentlich dann, wenn die Kalilauge zuvor nicht völlig durch Wasser ausgewaschen ist, da das in jener immer vorhandene und in Alkohol unlösliche kohlensaure Kali in den Zellen niedergeschlagen wurde. Bringt man nun das Object in nur sehr wenig Salzsäure haltendes Wasser, so erzielt man, wenn die Wirkung des Kalis richtig regulirt war, Präparate, welche auch nicht das Geringste zu wünschen übrig lassen."

Nun aber sind die Fette meist in kaltem Alkohol unlöslich, lösen sich nur in kochendem oder in Aether. Ferner werden durch das Kali die Fette bekanntlich verseift, so dass eine Lösung derselben nach der Behandlung mit Kali nicht mehr nothwendig ist. Also darf der Alkohol aus dieser Reagenzienreihe gestrichen werden, was auch meine Erfahrungen wenigstens an den Embryonen bestätigten. [1]) Bei Angabe meiner Methode muss ich unterscheiden zwischen der Behandlung der Keimlinge aus getrockneten Pflanzen, (da auch solche während des Winters zur Untersuchung genommen wurden) und derer aus frischen Pflanzen.

Bei getrockneten Pflanzen erhielt ich sehr gute Präparate auf folgende Weise: Nach kurzer Behandlung (einige Minuten) der Früchte mit konzentrirter Kalilauge nahm ich dieselben heraus, legte mehrere Samenknospen frei und zerschnitt sie auf dem Objektträger ohne Flüssigkeit der Quere nach ungefähr in der Mitte (bei den jüngsten Stadien etwas näher dem Mikropyle-Ende). Dann wurde das Deckglas aufgelegt, wenig destillirtes Wasser zugegeben und zu dem in manchen Fällen schon freiliegenden oder oft sehr leicht frei zu machenden Keimling abermals concentrirte Kalilauge gesetzt. Beim zweiten Zusatz der Kalilauge erhielt das Präparat regelmässig die günstige Durchsichtigkeit mit gehöriger Schärfe der Zellwandlinien.

Obwohl nun bei frischen jungen Organen überhaupt Vorsicht im Gebrauch der Kalilauge anzuwenden ist, kam ich bei *Capsella-*

---

4) Wenn dieser mein Einwand auch theoretisch richtig ist, so muss ich doch in Folge von nachträglichen Erfahrungen bei Vegetationspunkt-Untersuchungen der praktischen Anwendung der Pfeffer'schen Methode das Wort reden.

Embryonen doch zu einem günstigen Resultat durch sofortige Behandlung der ohne Flüssigkeit auf dem Objectglase durchschnittenen Samenknospen mit ziemlich konzentrirter Kalilauge oder aber durch Auswaschen der so mit Kali behandelten Präparate mit Wasser und Nachfliessenlassen von verdünnter Salzsäure. Zuletzt wurde in beiden Fällen sehr wenig Glycerin zugesetzt. Es ist selbstverständlich, dass diejenigen Präparate die günstigsten sind, die nicht bloss seitlich sondern vollkommen drehbar sind, die also an der Embryokugel keine oder nur noch die Anschlusszelle oder höchstens noch eine weitere Zelle des Vorkeims an sich tragen. —

Der Verlauf der ersten Zelltheilungen in dem von mir untersuchten Embryo von *Capsella bursa pastoris* Mönch, von der ungetheilten Keimmutterzelle angefangen bis zu dem Stadium, bis bis zu welchem die Zelltheilung überhaupt noch genau verfolgbar ist, in welchem der Embryo bereits aus ungefähr 75 Zellen besteht, soll in folgendem mitgetheilt werden.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber ein gemischtes Auftreten von Haiden- und Wiesen-Vegetation.

Von Dr. Oscar Drude.

Man ist gewohnt, Wiesen und Haiden auf grösseren Landstrecken neben einander zu beobachten, je nachdem es die in erster Linie regulirende Feuchtigkeit bedingt. Während die Haiden niemals Ueberschuss von Wasser haben, sind die Wiesen während der verdunstungsarmen Wintermonate von demselben übersättigt, und auf demselben Boden können sich sowohl aus Haiden als aus Wiesen Moore bilden, sobald der Wasserreichthum auch während der Sommermonate ein fast ungemindert grosser bleibt.

Wenn demnach auf geeignetem Boden die Bewässerungsverhältnisse maasgebend dafür sind, ob ein gewisses Terrain für Wiesengräser, Haidepflanzen oder Moorbewohner geeignet sei, so sind auch oft kleine, scheinbar unbedeutende Verhältnisse im Stande, auf die Vegetation entscheidend einzuwirken, und verschiedene Formationen mit einander zu vermischen. Diesen Bedingungen, in denen die Erklärung der relativen Reichhaltigkeit der Vegetation eingeschlossen liegt, nachzuspüren scheint in höherem Grade Aufgabe der Floristen, als es bisher geschehen ist, und wie interessant solche Beobachtungen sein können, hat Buchenau [1]) neulich gezeigt durch Schilderung des Einflusses, welchen die Maulwürfe durch ihre Unterminirungen und Erdaufwürfe auf die Pflanzendecke ausüben.

Eine ähnliche Beobachtung wünsche ich im Folgenden mitzutheilen.

Einige Stunden von Göttingen entfernt erhebt sich die Basaltkuppe des Hohen Hagen, welche mit mehreren anderen, weniger hohen Basaltdurchbrüchen eine von der um Göttingen gewöhnlichen Kalk-Flora verschiedene, aber nicht sehr reichhaltige Vegetation aufweist. Die Berge sind theilweise mit Fichten und Buchen schön bewaldet; die Kuppe des Hohen Hagen selbst besitzt eine ärmliche Haideflora, während die breiten, feuchteren Abhänge ausser mit Wäldern auch mit frischen Wiesen bedeckt sind, die an einer sumpfigen Stelle am Nordabhange des Schottsberges sogar zu einem kleinen Moore überführen. Hier sind also überall die gewöhnlichen Verhältnisse gewahrt; eine besondere Eigenthümlichkeit zeigt nur der breite, dem Schottsberge zugekehrte Westabhang des Hohen Hagen und der zwischen beiden Bergen liegende Thaleinschnitt.

Diese sind nämlich mit zahllosen kleineren und grösseren Blöcken von Basalt und Quarzfritte übersäet, welche sich in Zwischenräumen von einem oder einigen Metern bald kaum einen halben Fuss, bald 1 bis 1½ Fuss hoch, seltener bis zu Mannshöhe aus der sanft geneigten Abhangsfläche erheben und im langen Lauf der Zeiten einer Vegetationsdecke Platz geboten haben.

Der ganze Abhang besitzt die Flora der trocknen Wiesen, die zahlreichen Felsblöcke eine reiche Haideflora.

Ich habe die Vegetation des ganzen Abhanges und seiner Umgebung auf wiederholten Excursionen während dieses Jahres untersucht und gebe im Folgenden den Beweis für das gemischte Auftreten der Wiesen- und Haide-Flora aus Verzeichnissen, in denen die zusammenwachsenden Pflanzen nach ihrer relativen

---

1) Die Flora der Maulwurfshaufen; Landw. Versuchs-Stat. von Prof. Dr. F. Nobbe, Bd. XIX. (1876) p. 176—185.

Häufigkeit geordnet sind. — Die räumlich grösste Fläche des Abhanges und Thaleinschnittes, welche aus der den Kern des Berges umhüllenden festen Erde besteht, ist mit social wachsenden Gräsern bedeckt, und zwar sind diese *Nardus stricta*, *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis vulgaris*, und *Festuca ovina*; die beiden ersteren Gräser treten besonders in den Monaten Juni und Juli, die letzteren im August hervor. Noch eine fünfte Graminée ist überall zwischen diesen socialen Gräsern eingesprengt: *Triodia decumbens.*

An nicht wenigen Stellen finden sich im Grasrasen grössere Flecke von *Pedicularis silvatica* (im Juni) und *Lotus corniculatus* (im Juli und August), im August auch von *Euphrasia officinalis,* ausserdem aber sind nur ganz vereinzelte Exemplare von folgenden Pflanzen in die Rasendecke eingestreut: *Genista tinctoria*, *Potentilla Tormentilla*, *Cirsium acaule*, *Calluna vulgaris*, *Plantago lanceolata*, *Campanula rotundifolia* und *Prunella vulgaris.*

Hiermit ist schon die ganze Vegetationsdecke, soweit sie der trocknen Wiesenflora angehört, erschöpft; eine viel reichere Haideflora bedeckt die kleinen Stellen, auf denen ein Felsblock die Bildung der festen Rasendecke verhindert hat; die kleineren Blöcke sind ganz mit humoser, lockerer Erde bedeckt, die grösseren ragen mit nackter Spitze aus einem Kranze von Haidevegetation heraus; auf mittelgrossen Blöcken erheben sich zahlreiche Gesträuche von *Prunus spinosa* und *Rosa canina*; die die Blöcke überziehende Vegetationsdecke aber ist aus folgenden Pflanzen zusammengesetzt:

Social sind überall *Calluna vulgaris*, *Genista tinctoria*, *Thymus Serpyllum* und *Cladonia rangiferina*, zu denen sich auf einzelnen Blöcken noch als ebenfalls sociale Pflanzen *Leucobryum glaucum*, *Cladonia furcata*, *Antennaria dioica* und *Vaccinium Myrtillus* hinzugesellen. Auf keinem Blocke fehlen folgende reichlich eingesprengte Pflanzen: *Viola canina*, *Festuca ovina*, *Triodia decumbens*, *Potentilla Tormentilla*, *Cirsium acaule*, *Achillea Millefolium* und *Ranunculus acer*, während folgende nur auf gewissen Blöcken in grösserer Individuenzahl angetroffen werden: *Aspidium Filix femina* (nur an dem feuchteren Rande der Blöcke, auf der Grenze zwischen Gras- und Haidedecke), *Galium silvestre*, *Trifolium pratense*, *Hieracium Pilosella*, *Helianthemum vulgare* und auch *Arnica montana*; endlich sind folgende Pflanzen nur in seltneren Individuen auf einzelnen Blöcken zersteut: *Pedicularis silvatica*, *Campanula rotundifolia*, *Succisa pratensis*, *Linum catharticum*, *Polytrichum commune, Trientalis europaea, Hypochaeris radicata, Galium verum*, und *Festuca ovina* nebst *Anthoxanthum odoratum* und *Briza media* in spärlichen Halmen. —

Wie man aus dem Verzeichnisse ersieht, ist kaum eine einzige Pflanzenart gleichmässig über den festen Abhang und die die Blöcke bedeckende Erde verbreitet, was man vielleicht allein von *Triodia decumbens* behaupten kann; von den socialen Pflanzen der Grasdecke finden sich einzelne Individuen zwischen denen der Haidebüschel und umgekehrt; einige der weniger häufig eingesprengten Pflanzen der letzteren kommen auch zwischen den Gräsern fort; aber ausser dass in dem Auftreten der socialen Pflanzen hier und dort der schärfste Gegensatz zu beobachten ist, kommen von den 15 Pflanzen der trocknen Wiesenflora 6 nicht auf der Haideerde, und von den 33 Haidepflanzen 20 nicht auf dem Grasrasen vor: zwei völlig verschiedene Vegetationsformationen bestehen neben einander und unvermischt auf innig mit einander vermischten Localitäten.

Noch sei bemerkt, dass die Haideflora auf den isolirten Felsblöcken nicht etwa ärmer, sondern viel reichhaltiger ist als die den ganzen Gipfel des Hohen Hagen einnehmende Haide, dass sie sogar zwei Pflanzen enthält, welche in der ganzen Umgegend sehr selten sind, da sie ausserdem nur noch an dem Schottsberge auftreten: *Arnica montana* und *Trientalis europaea*, in Mitteldeutschland noch Bergbewohner. —

Der Grund dieser interessanten Erscheinung von einem auf Fuss und Zoll getrennten, auf mehrere tausend Quadratmeter aber gemischten Auftreten von Wiesen- und Haide-Vegetation liegt einfach darin, dass die harte Gesteinsoberfläche der isolirt emporragenden Felsblöcke das Ansiedeln der Rasen bildenden Gräser verhindert, während sie lockerem Haiderasen Wohnstätte gewährt; so hat seit einer ungezählten Reihe von Jahren auf diesem Gebiet ein steter Kampf um den Standort geherrscht, in welchem jede der beiden Parteien sich auf ihrem Boden behauptet hat, ohne der anderen Terrain abzugewinnen. Alljährlich sind neue Massen von Samen, welche der leiseste Lufthauch von der Haide der Felsblöcke auf den Grasrasen und von den Gräsern auf die Haidedecke ausschüttete, schon in der Keimung erstickt, und beide Elemente haben sich unvermittelt mit starrer Consequenz ausgeschlossen. Aus einem solchen schlagenden Beispiele, deren die Natur in ihrem Urzustande gewiss unzählige besass, welche aber die Alles nivellirende Cultur täglich mehr vernichtet, lässt sich ermessen, mit welcher Zähigkeit eine eingewurzelte Vegetation sich unvermischt zu erhalten weiss, sogar den Angriffen solcher Pflanzen gegenüber, welche klimatisch genau dieselbe Wachsthumsfähigkeit besitzen und dasselbe Licht, dieselbe Feuchtigkeit geniessen.

Es wird bei aufmerksamem Suchen auch jetzt noch leicht möglich sein, prägnantere Beispiele für dies Gesetz aufzufinden; angeregt durch die citirte Beobachtung Buchenau's wünschte ich durch diese ähnliche Untersuchung gleichfalls anregend zu wirken, da sie im Gegensatz zu der ersteren sich dadurch auszeichnet, dass sie nicht den ephemeren Wirkungen der Thiere, sondern den seit Jahrtausenden regulirten Wirkungen geologischer Thätigkeit entsprungen ist.

Rubiaceae brasilienses novae,

auctore Dr. J. Müller.

(Continuatio.)

Mapouria Aubl.

§. 2. Stipulae brevissimae, in vaginam haud aculeoligeram truncatam demum saepe rumpendo lobatam connatae.

D. Cephalanthae. Flores in capitula terminalia sessilia et in dichotomiis ramulorum spurie axillaria dispositi. — Calyx intus eglandulosus. Antherae 3-plo longiores quam latae.

Lobi corollae tubum semiaequantes, tubus ore staminiger *M. cephalantha* (188)
„ corollae tubum subaequantes, tubus ad $^3/_4$ staminiger *M. capituliflora* (189)

§. 3. Stipulae breves in vaginam truncatam demum rumpendo sublobatam primum apice dein spurie dorso caducissime cartilagineo-aculeoligeram connatae.

E. Rudgeales. Flores in cymas terminales pedunculatas dispositi (non capitati). Baccae laeves, haud costatae. — Plantae virides. Folia rigida.

1. Folia fuscescenti-viridia, baccae majores oblongatae . . . . 2.
„ flavescenti-viridia, baccae parvae . . . . 3.

2. Baccae magnae, sesquicentimetrales, antherae 10—12-plo longiores quam latae *M. sclerocalyx* (190)
„ mediocres, antherae circ. 6-plo longiores quam latae, planta gracilior *M. Spruceana* (191)

3. Baccae ellipsoideae *M. xanthophylloides* (192)
„ subdepresso-globosae *M. xanthophylla* (193)

§. 4. Stipulae interpetiolares bifidae v. bipartitae (ut vulgo in *Psychotriis*).

F. Chaenotrichae. Flores in cymam v. in thyrsum corymbiformem terminalem pedunculatum dispositi. — Flores parvi, lobi corollae tubum dimidium aequantes v. longiores. Calyx intus non glanduliger.

* Stipulae parvae (sc. 1—2 mm. longae). Plantae virides.

1. Calyx intus non glanduliger . . . . 2.
„ „ ante sinus valide glanduliger . . . 6.

2. Flores sessiles . . . . 3.
„ pedicellati . . . . 5.

3. Baccae subglobosae, antherae 3-plo longiores quam latae v. ignotae . . . . 4.
„ oblongato-ellipsoideae, antherae vix 2-plo longiores quam latae *M. peraffinis* (194)

4. Margo calycis patens, ovarium cylindricum, baccae obtuse costatae *M. chaenotricha.*
(syn. *Psychotria chaenotricha* DC.)
„ calycis erectus, ovarium obconicum, baccae sublaeves *M. aemulans* (195)

5. Antherae 2-plo longiores quam latae, pedicelli ovarium aequantes *M. umbelluligera* (196)
Antherae 3-plo longiores quam latae, pedicelli ovario multo longiores *M. cymuligera* (197)

6. Baccae obovoideo-globosae parvulae *M. microcarpa* (198)

** Stipulae majusculae. Plantae siccae fuscae.

Stipulae bifidae, lobi corollae tubo longiores *M. Mandiocana* (199)
„ bipartitae, „ „ tubum aequantes *M. Biedeliana* (200)

188. *M. cephalantha*, a simili *M. capituliflora* differt structura corollae, et foliis longius et gracilius petiolatis, costis secund. minus apertis. — In prov. Minas Geraes: Warming.

189. *M. capituliflora*, stipulae $1^1|_2$ mm. longae, limbus fol. 5—15 cm. lg., 2—$5^1|_2$ cm. lt., capitula florum 7—9 mm. lt., calyx cum ovario $1^4|_5$—2 mm. lg., corolla 4 mm. lg. — Prope Rio de Janeiro: Sello, Schott.

190. *M. sclerocalyx*; vaginae stipulares 2—3 mm. lg., limbus fol. 12—14 cm. lg., $5^1|_2$—$6^1|_2$ cm. lt., calyx cum ovario 5—6 mm. lg., corolla 15 mm. lg., baccae absque calyce coronante 15 mm. lg. et 10—11 mm. lt. — Prope Barra: Spruce n. 1723, 2477.

var. *firma*, foliis tenuiter coriaceis lanceolato-ellipticis. — Prope Barra et Barcellos: Spruce n. 1655, 1902.

var. *latifolia*, foliis late ellipticis tenuiter coriaceis. — Prope Panure: Spruce n. 2477.

191. *M. Spruceana*, limbus foliorum 8—12 cm. lg., 3—5 cm. lt., calyx c. ovorio 4 mm. lg., corolla 7—8 mm. lg. — Ad ostium fluminis Casiquiari: Spruce n. 3343.

192. *M. xanthophylloides*, similis *M. xanthophyllae*. — Prope Rio de Janeiro: Gaudichaud n. 607.

193. *M. xanthophylla*, stipulae $1^1|_2$ mm. lg., limbus foliorum 6—9 cm. lg., 3—5 cm. lt., baccae $3^1|_2$ mm. lg., 4 mm. lt. — Rio Janeiro: Gaudichaud n. 598.

194. *M. peraffinis*, similis *M. chaenotrichae*, sed antherae omnino aliae et baccae immaturae jam 6 mm. longae. — Prope Bahiam: Blanchet n. 123.

195. *M. aemulans*, similis *M. chaenotrichae*, sed laetius viridis, ambitus foliorum angustior, venae tenuiores et ovarium, calyx et bacca alia. — Rio de Janeiro: Riedel n. 636, Burchell n. 1241.

196. *M. umbelluligera*, similis *M. cymuligerae*, folia basi non cuneato-angustata, flores in umbellulas dipositi, corollae graciliores et lobi erga tubum corollae breviores. — Mandioca: Riedel.

197. *M. cymuligera*, stipulae brevissimae, limbus foliorum 9—14 cm. lg., $2^1|_2$—4 cm. lt., calyx cum ovario $1^1|_2$ mm. lg., corolla $3^1|_2$ mm. lg. — Mandioca: Riedel.

198. *M. microcarpa*, similis *M. chaenotrichae*, sed gracilior, folia angustiora, basi longe et sensim in petiolum abeuntia, lim-

bus 6—8 cm. lg., 18—25 mm. lt., baccae tantum $3^1|_2$—4 mm. longae. — Brasilia merid.: Riedel.

199. *M. Mandiocana*, similis *M. Riedelianae*, sed stipulae et divisio corollae recedunt, petioli longiores, costae foliorum secundariae magis patentes. — Mandioca: Riedel.

200. *M. Riedeliana*, stipulae 5—7 mm. longae, petioli 8—12 mm. aequantes, limbus foliorum 12—16 cm. lg., 5—$6^1|_2$ cm. lt., calyx cum ovario $1^1|_2$ mm. lg., corolla jam aperta tantum 3 mm. longa. — Prov. Bahia in silvis prove Almada: Riedel n. 478.

(Continuatur).

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

116. Verhandlungen des historischen Vereines von Oberpfalz und Regensburg. 31. Band. Stadtamhof 1875.
117. Oudemans Contributions mycologiques.
118. Prof. A. Todaro: Fourcroya elegans.
119. Jahresbericht der Ges. für Natur- und Heilkunde in Dresden. 1876.
120. Mémoires de la soc. nationale des sciences naturelles de Cherbourg. T. XIX. 1875.
121. Katalog der Bibliothek des Vereins z. Beförderung d. Gartenbaues. Berlin 1875.
122. Académie imp. des sciences de St. Pétersbourg. Bulletin Tome XX. 3. 4. XXI. 2. 3. 4. XXII. 1. 2.
123. — Mémoires Tome XXII. 4—10. XXIII. 1.
124. Reinsch, Contributiones ad Algologiam et Fungologiam. Vol. I. Norimbergae, Haesslein 1874/75.
125. Th. v. Weinzierl. Ueber die Verbreitung des Phloroglucins im Pflanzenreiche. Wien 1876.
126. Archivos do Museo Nacional Rio de Janeiro. Nr. 1. — 1876.
127. Archiv for Mathematik og Naturvidenskab. I. 1. 2. Kristiania, Cammermayer 1876.
128. A. Blytt, Essay on the immigration of the Norwegian Flora. Christiania, Cammermayer 1876.

Redacteur: Dr **Singer**. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

59. Jahrgang.

N° 32. Regensburg, 11. November 1876.

Inhalt. Max Westermaier: Die ersten Zelltheilungen im Embryo von Capsella bursa pastoris M. (Fortsetzung.) — W. Nylander: Lecanorae Cubanae novae. — A. de Krempelhuber: Lichenes Brasilienses. (Continuatio.)

Beilage. Tafel XIII.

Die ersten Zelltheilungen im Embryo

von

Capsella bursa pastoris M.

Inaugural-Dissertation von **Max Westermaier.**

(Von der Universität München gekrönte Preisschrift.)

(Mit Tafel XIII.)

(Fortsetzung.)

Die erste Wand in der Keimmutterzelle, d. h. in der äussersten etwas angeschwollenen Zelle des Vorkeims, ist eine Längswand in der Wachsthumsaxe des Keimlings gelegen; unzweifelhaft eine mediane. Schnell darauf, so dass es selten gelingt, ein Stadium mit nur einer Längswand zu sehen, folgt in beiden Tochterzellen je eine Längswand, die gegen die I. senkrecht orientirt sind und die also in Bezug auf die Embryokugel eine II. Meridianwand darstellen. Wir haben also jetzt 4 Längsquadranten. Die Ansatzlinien der Scheidewände an der gewölbten Aussenwand der Keimmutterzelle sind, wie natürlich ist, in der Lage, in welcher ein Quadrant zugekehrt ist, nur als schwache Linien, mitunter kaum sichtbar, wenn der Zellinhalt nicht kontrahirt ist (Fig. 1 a). Dagegen erscheinen diese Wände von der Schneide gesehen (Fig. 1) in 4 verschiedenen seitlichen Lagen des Keimlings, sowie in der Scheitel- und Basalansicht (Fig. 1 b) als sehr scharfe Linien; in letzteren 2 Ansichten haben wir das Kreuz vor uns. Ist der Zellinhalt durch verdünnte Salzsäure nach Kali kontrahirt, dann erkennt man auch in jeder seitlichen Lage die 4 nebeneinander liegenden Tochterzellen, wie Fig. 1 c und 1 d zeigen.

Nun folgt eine Querwand durch alle 4 Quadranten, von Hanstein als äquatoriale Wand bezeichnet, welche die 4 Quadranten der Keimlingskugel zu Oktanten macht. Die untern 4 Oktanten sind unten abgeplattet, durch die Anschlusszelle Fig. 2 und 2 a [1]).

Darauf wird in jeder der 8 Zellen des Embryokügelchens eine schalenförmige Zelle abgeschnitten. Der Keimling besteht jetzt ohne Anschlusszelle aus 16 Zellen, 8 Binnenzellen und 8 Hautzellen. Soviel ich an einem Präparate (Fig. 3) erkannt habe, beginnt die Dermatogen-Bildung in der unteren Keimlingshälfte. Das absolut sichere Erkennen dieser 8 Schalenwände war einer der wichtigsten und zugleich einer der schwierigsten Theile meiner Arbeit. Man hat sich namentlich davor zu hüten, über diesen Punkt aus dem Studium solcher Stadien Sicherheit gewinnen zu wollen, die bereits weitere Theilungen zeigen. Dadurch können die grössten Täuschungen veranlasst werden. Den ersten absolut sicheren Beweis für die Schalenbildung gab mir das Präparat, das meiner Figur 5 zu Grunde liegt. Dadurch, dass in diesem Embryokügelchen die Zellkerne in sämmtlichen 16 Zellen sichtbar waren, gab dasselbe in seiner Scheitelansicht bei Anwendung verschiedener Einstellung ein ganz klares Bild von der Anordnung der Zellen in der Art, dass in jedem der 4 von oben gesehenen Quadranten 4 Zellkerne nach einander sich zeigten, wovon immer der oberste der Schalenzelle, der nächst untere der Binnenzelle eines oberen Oktanten, die folgenden 2 der Schalen- und Binnenzelle eines untern Oktanten angehörten. Ausserdem sind natürlich die Ansatzlinien der oberen und unteren Schalenwände an der Aequatorialwand als eine innere Kreislinie zu sehen. Es gibt jedoch noch einen anderen sicheren Beweis für die eingetretene Schalenbildung, auch wenn die Zellkerne nicht sichtbar sind. Vergleicht man nemlich Fig. 2a mit 4, so erkennt man sofort den grossen Unterschied.

---

[1]) Die Theile der Aequatorialwand in den einzelnen Quadranten liegen nicht immer in einer Ebene; manchmal sind sie gegen einander etwas geneigt, oder treffen, wenn sie parallel sind, nicht genau mit einander zusammen; v. Fig. 8 b.

Die Ansatzlinien der 2 ersten Längswände sind nämlich, wie schon gesagt, oft kaum sichtbar bei zugekehrtem Oktanten. Erscheinen sie nun doch bei dieser Lage des Keimlings als tief schwarze, schattige Linien, so wird das eben bewirkt durch die Conturen der Schalenwände in den seitlichen Oktanten; diese Conturen erscheinen in dieser Lage als mehr oder weniger gebogene Linien. Bei genauer Untersuchung findet man die an der Oberfläche verlaufenden schwach sichtbaren Linien ganz am Scheitel des Embryo konvergiren. Die Linien der Schalenwände dagegen neigen etwas unterhalb des Scheitels zusammen. In Figur 3 erkennt man an der einzigen (mit Ausnahme der Querwand) deutlich sichtbaren Linie, dass die Dermatogen-Bildung hier bereits begonnen hat und zwar in der unteren Keimlingshälfte.

In der Hauptansicht, wie sie Fig. 6 bietet, erscheinen die Dermatogen-Wände oft bei jeder Einstellung ziemlich undeutlich, können mitunter sogar ganz übersehen werden, namentlich wenn schon weitere Theilungen vor sich gegangen sind. Das zeigte sich namentlich an dem in einem ältern Stadium befindlichen Keimling, dessen Hauptansicht in Fig. 8b gegeben ist.

So gesetzmässig und einfach nun diese Art der Dermatogenbildung erscheint, so kann sie doch schon bei den Cruciferen (und zwar bei *Capsella* selbst) nicht als Gesetz sondern nur als Regel bezeichnet werden. Denn Fig. 7, 7a, 7b liefern uns den Beweis, dass die Dermatogenbildung nicht in allen 4 oberen Oktanten auf dieselbe Weise erfolgen muss. In einem der 4 oberen Oktanten ist die erste Wand keine schalenbildende, sondern eine Längswand, welche weiter innen als die übrigen Dermatogenwände an der Aequatorial-Wand und an den 2 Seitenwänden des Oktanten ansetzt und dann schwach nach auswärts geneigt nach oben verläuft und in einer bogigen Linie an der gewölbten Aussenwand des Oktanten ansetzt, wie es Fig. 7a (Scheitelansicht) zeigt. In Fig. 7b sieht man den betreffenden Oktanten rechts von dem zugekehrten Oktanten liegend; in der Hauptansicht (Fig. 7) liegt der Oktant mit anomaler Theilung rechts oben; die betreffende Wand sieht man in dieser Lage als Linie von derselben Stärke und bei derselben Einstellung wie die übrigen Dermatogen-Wände in dieser Ansicht.

Sicherlich kann jedoch dieser Fall bei *Capsella* nur als Ausnahme von der regelmässigen Dermatogen-Bildung bei dieser Pflanze aufgefasst werden. Dass bei manchen Monocotylen und Dicotylen eine in dieser Art und vielfach anderweitig unregelmässige Zelltheilung in den 4 oberen Oktanten oder auch Quadranten vorkommt, ist nicht zweifelhaft. Bei den *Gramineen* ist die Unregelmässigkeit in der Zelltheilung nach Hanstein's Figuren in hohem Grade hervortretend, bei den *Orchideen* scheint eine Unregelmässigkeit in der Zelltheilung auch nach meiner Beobachtung die Regel zu sein. Nach Abscheidung der Dermatogen-Initialen im *Capsella*-Keim tritt sowohl in den oberen als in den unteren Schalenzellen Flächentheilung ein. (Im Sinne Hanstein's d. h. Theilungen, die sich wiederholt ungefähr senkrecht gegen die Oberfläche vollziehen, also auf Flächenerweiterung abzielen). Eine abermalige tangentiale Theilung in den Schalenzellen habe ich ausser bei Anlage der Wurzelhaube nie beobachtet. Verfolgt man diese Flächentheilungen genau, so ergibt sich folgendes: In den oberen 4 Schalenzellen wird immer eine bandförmige Zelle gebildet und anderseits eine an Gestalt der ursprünglichen Schalenzelle ähnliche, jedoch kleinere Zelle.. Die gegenseitige Lage dieser 2 Zellen ist jedoch verschieden in den 5 verschiedenen oberen Oktanten. Bald liegen die bandförmigen Zellen am Scheitel, bald nicht. Ein Vergleich der Figuren 8 a, 9, 10, 11, welche Scheitelansichten von verschiedenen *Capsella*-Keimlingen darstellen, macht die vorkommenden Combinationen anschaulich. Es zeigt sich in der Folge, dass es ohne Bedeutung ist, ob die kleineren, von oben dreieckig gesehenen Zellen am Scheitel liegen, oder nicht; auffallen könnte nur, dass wenigstens immer eine der genannten kleineren Zellen am Scheitel liegt. Die Vermuthung, dass eine solche die Rolle der Scheitelzelle übernehmen würde, hat sich, soweit sich die Theilungen genau verfolgen liessen, nicht bestätigt. Die folgenden Theilungen in den Schalenzellen der oberen 4 Oktanten wurden weiter verfolgt und sind in den Figuren 14, 14 a, 15, 16 abgebildet.

Kehren wir zu den Theilungen in den Schalenzellen der unteren Oktanten zurück. Die ersten sind Längswände, radiär gegen die Keimlingsachse gerichtet (Fig. 8, 9 a, 10 a). Später folgen abwechselnd ebenso orientirte Längswände und Querwände, wie Fig. 15 b, 15 c zeigen.

Die ersten Theilungen in den Dermatogen-Zellen des cotylischen oder oberen Theiles scheinen ziemlich gleichzeitig mit den ersten im hypocotylischen Theil vor sich zu gehen (Fig. 8, 8 a).

Dann folgen Theilungen in den Binnenzellen und zwar zuerst in den Binnenzellen der unteren Oktanten (Fig. 9 a, 10 a). Nach Bildung der ersten Theilwände in den 4 unteren Binnenzellen treten auch in den Binnenzellen der oberen Oktanten Theilungen ein. Auf diese sowohl als auf jene haben wir nun unser Augenmerk zu richten.

Was die Binnenzellen der unteren Oktanten betrifft, so sah ich immer Längswände, die parallel oder fast parallel mit einer der flachen Seitenwände der Oktanten verlaufen, welche durch die ersten Längswände dargestellt sind (Fig. 9 a, 10 a, 12 b, 13, 15 b).

Die Theilungen in den Binnenzellen der oberen Oktanten anlangend muss ich zum Voraus bemerken, dass das Studium derselben mit einiger Schwierigkeit verbunden ist. Bei den Binnenzellen der untern Oktanten kann die Basalansicht eines Keimlings, welcher der Hypophyse beraubt ist, kombinirt mit der Seitenansicht ziemlich sichern Aufschluss gewähren; hier aber sind immer überliegende Zellen hindernd im Wege. Es gelang mir, folgende Resultate zu erhalten.

Die Zeit des Auftretens dieser Theilungen scheint in sofern bestimmt, dass sie nach den ersten Theilungen in den entsprechenden Zellen der hypocotylischen Hälfte gebildet werden. In Bezug auf den Zustand der oberen Dermatogenzellen können die genannten Theilungen auftreten, wenn die Schalen der oberen Oktanten schon aus 4 (Fig. 14 b) oder erst aus 2 Zellen (Fig. 12 a) bestehen. Was ihre Richtung betrifft, sind es ebenfalls Längswände, und zwar sind sie entweder ähnlich gestellt wie bei den Binnenzellen der unteren Oktanten d. h. parallel oder annähernd parallel einer der flachen Seitenwände des Oktanten (Fig. 15 a, Oktanten b, c, d), oder sie setzen in einer concentrischen Bogenlinie an der inneren Dermatogen-Wand an und endigen ebenso an der Aequatorialwand, indem sie an den flachen Seitenwänden des Oktanten herablaufen (Fig. 14 b Scheitelansicht, 12 a ebenfalls, 12 b Basalansicht, 12 Hauptansicht, 15 a Oktant a Scheitelansicht).

Der Keimling, dessen verschiedene Ansichten Fig. 15, 15 a, 15 b, 15 c darstellen, besteht bereits aus mindestens 76 Zellen. Eine weitergehende genaue Verfolgung der Zelltheilungen ist nicht gut möglich; dieses ergab sich mir namentlich bei der Aufnahme der Theilungen des Keimlings, welcher der Figur 16 zu Grunde liegt. Wegen der vielen umgebenden und durscheinenden Zellwände ist die Sicherheit der gezeichneten Theilungen in dem Oktanten keine genügende mehr. —

Eine Frage war es noch, die ich mir bei *Capsella* zu beantworten versuchte, die Frage nemlich, ob das durch die 2 ersten Meridiantheilungen gebildete Kreuz sich in den späteren Stadien noch erkennen lasse und wie es orientirt sei in Beziehung auf die beiden Cotyledonen.

Die Scheitelansichten (und Basalansichten) mehrerer bereits herzförmiger bis zweilappiger Keimlinge (eine Scheitelansicht eines solchen ist schematisch in meiner Fig. 17 dargestellt) gaben in den stark gezeichneten Linien deutlich diese Längswände zu erkennen; und zwar entsprechen zwei gegenüberliegende Oktanten den beiden Cotyledonen.

In Vorstehendem sind die von mir beobachteten und verfolgten Zelltheilungen im Embryo von *Capsella b. past.* mitgetheilt. Ausser der genannten Pflanze wurden noch in mehr oder weniger genaue Untersuchung gezogen *Aethionema saxatile* R. Brown, *Corydalis aurea*, *Alisma Plantago*, *Hieracium* und verschiedene Orchideen.

Die Keimlinge von *Aethionema* gleichen in ihren ersten Zuständen denen von *Capsella* so sehr, das sie kaum oder nicht davon zu unterscheiden sind; die an *Capsella* gemachten Beobachtungen erhielten dadurch Bestätigung.

Von *Corydalis aurea* erhielt ich nur sehr junge Zustände; sie sind bemerkenswerth namentlich wegen ihrer auffallenden Verschiedenheit vom Cruciferen-Keimlig, bestehend in der schlauchförmigen Entwicklung ihres Embryoträgers und, wie es schien, auch in der Zelltheilung im Embryo selbst. —

An *Alisma Plantago* fand ich, soweit meine Untersuchungen sich erstreckten, Uebereinstimmung mit den von Hanstein hierüber mitgetheilten Resultaten. An jüngeren und älteren Embryonen von *Hieracium* wurde vielfach beobachtet, dass von einem Dermatogen hier nicht gesprochen werden kann.

Was die Orchideen betrifft, so ergaben meine Beobachtungen an den Embryonen von *Listera ovata*, *Orchis militaris etc.* im

Allgemeinen einen grossen Hang zur Unregelmässigkeit in der Zelltheilung. Weder eine Scheitelzelle noch auch differenzirte Gewebesysteme lassen sich bestimmt nachweisen. —

Im Anschluss an diese meine Beobachtungen sei mir noch gestattet, einige kritische Bemerkungen anzufügen. Hanstein sucht in seiner genannten Arbeit die Differenzirung dreier Gewebesysteme an Phanerogamen-Embryonen sowie das Fehlen einer Scheitelzelle von Anfang an nachzuweisen. Was nun, so lange sich Theilung für Theilung verfolgen lässt, als Beweis für die Differenzirung der 2 Gewebesysteme des Periblem's und Plerom's von Hanstein erbracht wird, scheint mir nicht stichhaltig zu sein. *Der Mangel einer Scheitelzelle dagegen in dieser embryonalen* Periode, sowie eine in den ersten Entwicklungsstadien erfolgte Differenzirung eines Dermatogens bei manchen phanerogamischen Keimlingen (z. B. bei *Capsella, Alisma*) scheint mir eine von Hanstein bewiesene Thatsache zu sein, die sich auch durch meine Beobachtungen bestätigt hat. Dass sich jedoch in die Hanstein'schen Untersuchungen, soweit sie sich auf die genaue Verfolgung der ersten Zelltheilungen beziehen, einige Fehler eingeschlichen haben, werde ich an der Hand der Figuren Hanstein's und auf Grund meiner eigenen Beobachtungen beweisen.

Auffallend ist, dass Hanstein von dem am genauesten untersuchten *Capsella*-Embryo keine Scheitelansicht gibt, obwohl doch gewiss bei der vorliegenden Frage der obere Theil des Embryo's dem eingehendsten Studium zu unterwerfen ist. In Folge dessen wohl übersah Hanstein die 2. Längswand, welche die 1. in einem rechten Winkel schneidet. Durch Drehen der Embryonen (Fig. 4—8, Tafel I. in Hanstein's Abhandl.) hätte der Fehler vermieden werden können; am klarsten natürlich werden die Verhältnisse durch Herstellung einer Scheitelansicht, wie ich sie sehr oft gesehen. Meine Untersuchungen machen es mir gar nicht unwahrscheinlich, dass schon in Fig. 1, 2, 3 die zwei Längswände da sind, da einerseits die beiden genannten Wände sich sehr schnell nach einander bilden (ich habe keinen Fall gesehen, in welchem nur eine vorhanden war), andererseits wegen der Figuren 2 und 3 selber, die nicht anders erklärbar sind als durch Annahme zweier Längswände. Namentlich der kleine dreieckige Raum im Scheitel von Fig. 2 deutet darauf hin. Wenn denn auch die Ansatzlinie rechts (Fig. 2 und 3) etwas schwächer gehalten ist als die links, so glaube ich doch, dass es gleichwerthige Linien sind, nehmlich die zugekehrten Ansatzlinien der zwei Längswände.

Die durch die äquatoriale Wand nun gebildeten 8 Zellen sind also Oktanten, nicht mehr Quadranten. Dass dieses Versehen Hanstein's zu anderen Irrthümern und falschen Deutungen von Linien führen musste, ist klar. Hanstein hätte aber auch durch andere Momente auf seinen Fehler aufmerksam werden können, sogar ohne Drehen seiner Keimlinge.

Bei dieser Gelegenheit muss nothwendig darauf aufmerksam gemacht werden, dass bei solchen Untersuchungen zum Behufe der irrthumslosen Beobachtung grosse Rücksicht zu nehmen ist auf die Lage des Embryo oder Embryokügelchens, ob dasselbe, mag es eine Scheitel- oder Basal- oder eine Seiten-Ansicht gewähren, in keiner Weise schief liegt, sei es seitlich oder nach oben oder unten geneigt.

So erscheint z. B. bei genau fixirter Seitenansicht mit zugekehrter Schneide einer der 2 ersten Längswände das Axenkreuz im Keimling von *Capsella* bei jeder Einstellung scharf und deutlich, während bei nur wenig seitlich geneigter Lage dieses natürlich nicht der Fall sein kann. Hanstein's Figur 14 A stellt nach seiner Figurenerklärung einen Embryo dar bei medianer, Fig. 14 B bei fast oberflächlicher Einstellung. Von Figur 14 A ist ausserdem im Texte gesagt, dass es eine Seitenansicht sei, d. h. nach Hanstein gegen Fig. 1—8 um 90° gedreht. Ist dieses der Fall, dann könnte man nach Hanstein nicht bei höherer Einstellung im oberen Theil des Keimlings eine mediane Längswand sehen; denn in der Figurenerklärung heisst es, nur die Einstellung sei eine andere, nicht die Lage des Keimlings. Ist aber wirklich die Lage des Keimlings die gleiche geblieben, dann wäre leicht denkbar, dass bei etwas seitlich schiefer Lage von 14 B bei tiefer Einstellung die Schneide der Längswand in ihrer ganzen Länge fast unsichtbar wird. Es ist klar, Fig. 14 A kann nicht zugleich Seitenansicht und Hauptansicht bei medianer Einstellung sein. Hauptansicht heisst nemlich nach Hanstein eine Lage des Keimlings mit zugekehrter Schneide der Längswand.

Die Figuren 9, 10, 11, 13 und 14 A, sagt der Text und die Figurenerklärung in Hanstein's Abhandlung, stellen optische Mittelschnitte des Keimlings dar, die in der Seitenansicht gezeichnet, also gegen Figur 1—8, welche die Hauptansicht bieten, um einen rechten Winkel gedreht erscheinen. Nach Hanstein's Irrthum ist freilich keine andere Deutung möglich. Hätte Hanstein aber den Winkel genau gemessen, um welchen die Figur 9 gegen Fig. 8 gedreht ist, so hätte sich jedenfalls kein rechter ergeben. Denn durch seitliche Drehung um einen Rechten ergibt sich aus Fig. 8 immer nur eine Hauptansicht; eine Ansicht, wie sie Figur 9 darstellt, kann sich nur ergeben durch eine seitliche Drehung um 45° oder um 135° nach rechts oder links. Dem zu Folge ist die von Hanstein mit m³ bezeichnete Längswand in der unteren Keimlingshälfte von Fig. 12 und 14 A jedenfalls nicht eine 2. Meridianwand, sondern eine 3. —

Figur 12 stellt nach der Hanstein'schen Figurenerklärung eine Entwicklungsstufe in der Aussenansicht der Seitenfläche dar mit vollständiger Dermatogen-Anlage und beginnender Spaltung in den untern Binnenzellen. Fig. 13 stellt ein ähnliches Stadium im optischen Durchschnitt dar, Fig. 9 ebenfalls. Vorausgesetzt, dass in jedem der 3 letztgenannten Keimlinge das Dermatogen wirklich schon gebildet ist, können die Linien in der oberen Keimlingshälfte von Fig. 12 auf nichts anderes deuten als auf einen zugekehrten Oktanten, dessen seitliche Begrenzungslinien in ihrer grössten Ausdehnung durch die Konturen der Schalenwände verstärkt, d. h. als dunkle Linien erscheinen. In Fig. 9, welche einen Längsschnitt der Seitenansicht desselben Stadiums wie Fig. 12 geben soll, verlaufen die Linien am Scheitel des Embryo gerade so, wie in der Aussenansicht Fig. 12, während Fig. 13 (ebenfalls ein optischer Längsschnitt) einen ganz anderen Verlauf der betreffenden Linien zeigt. Eine Ungenauigkeit liegt jedenfalls vor.

Die inneren Schalenwände der Dermatogenanlage müssen jedenfalls etwas unterhalb des Scheitels zusammenfliessen; scheint es anders zu sein, dann spielen die zu den Oktanten gehörigen Linien mit ein, oder aber der Keimling liegt mit seiner Längsachse nicht genau horizontal. Dass eine Zellwand im Winkel zweier anderer ansetze, ist bekanntlich noch nie beobachtet worden; in Figur 9 (einer optischen Durchnittsansicht) können die beiden nach oben convergirenden Linien nach Hanstein's Ansicht nichts anderes sein, als eben die Conturen der Dermatogenwände, sie geben aber erst ganz am Scheitel des Embryo zusammen, was jedenfalls nicht der Fall ist.

Stellt man sich übrigens auf den Standpunkt Hanstein's, d. h. nimmt man bloss die Existenz einer vollständigen Meridianwand an und demzufolge die Bildung von Schalenzellen in Quadranten, dann ist erst recht nicht einzusehen, wie bei oberflächlicher Einstellung eine Seitenansicht zu Stande kommen soll, wie Figur 12 sie zeigt. —

(Schluss folgt.)

Lecanorae Cubanae novae.

Exponit W. Nylander.

Lecanorae subfuscae stirps species criticas haud paucas offerens, sicut scriptis meis demonstravi recognitione sane opus habet. Hodie exhausta est methodus percommoda, quae „ideas specierum“ imaginandi potissime facultate concipere voluit, de characteribus verba faciens, sed eos veros attente accurateque extricando parum occupata. Novis notis, e differentiis chemicis et ex acutiore analysi mircoscopica datis, certiore methodo concipere licet quoque species huc pertinentes, atque ita tales jam saepe facile dignoscuntur, quae ante confusae erant vel vage expositae. Lichenes europaei eo respectu in Addendis meis varia exempla praebuerunt, at exotici etiam plura exhibent.

Inter Lecanoras secundae seriei collectionis C. Wright e Cuba hic definire haud inutile censeatur sequentes, elementa nonnulla cognitioni stirpis, de qua agitur, addentes.

Numeros collectionis (seriei secundae) pro quavis specie adjiciam.

1. *Lecanora chlaroterodes* Nyl. Thallus albidus tenuis, minute granuloso-inaequalis, nigricanti-limitatus (K flavens); apothecia pallida vel pallido-subtestacea (latit. 0,5 millim. vel minora), margine thallino subcrenulato vel subintegro cincta; sporae 8nae ellipsoideae, longit. 0,009—0,012 millim., crassit. 0,005—6 millim., paraphyses graciles subinsperrae, epithecium inspersum. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, coerulescentia thecarum subpersistente vel alibi sublutescente. — Corticola (data nis. 49, 64 et 67 a).

Species est affinis *L. chlaroterae*, sed minor et sporis minoribus etc. Spermatia arcuata, longit. 0,020—0,025 millim., crassit. 0,0005 millim.

2. *Lecanora perithiodes* Nyl. Thallus albidus rugulosus vel subgranulato-inaequalis, rimulosus, nigricanti-limitatus (K flavens); apothecia subrubricoso-rufa vel fuscescenti-obscurata (latit. 0,5—0,7 millim.), margine thallino subflavescente mediocri integro vel subintegro cincta; sporae 8nae ellipsoideae, longit. 0,010—16 millim., crassit. 0,006—9 millim., paraphyses (etiam apice) graciles inspersae, epithecium praesertim inspersum, hypothecium incolor. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, thecae etiam ita (et persistenter) tinctae. — Corticola (datur no. 66).

Affinis *L. subgranulatae* Nyl., sed thallo albido et margine thallino apotheciorum crassiore subflavescente, sporis vulgo crassioribus. Spermogonia non visa.

3. *Lecanora glaucomodes* Nyl. Thallus albidus, sat tenuis (crassit. circiter 0,2 millim.), opacus, rimosus (K flavens); apothecia pallida glaucoalbo-suffusa mediocria (latit. circiter 1 millim.), superficialia, margine thallino firmo integro (demum subflexuoso), cincta; sporae 8nae ellipsoideae, longit. 0,009—0,011 millim., crassit. 0,006—7millim., paraphyses subgracilescentes non distinctae inspersae, epithecium crassiuscule inspersum. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein thecae subfulvescentes vel subviolaceo-fulvescentes. — Corticola (datur no. 60).

Species facie fere *L. caesiorubellae* Ach., sed sporae minores et reactio hymenii iodo effecta alia. Spermogonia non visa.

4. *Lecanora subflava* Tuck. Thallus flavidus vel albido-flavens, tenuis,rugulosus, rimosus; apothecia subconcoloria superficialia(latit. 1 millim. vel minora), margine thallino firmo integro aut variante subcrenulato cincta; sporae 8nae ellipsoideae, longit. 0,010—12 millim., crassit. 0,005—6 millim., paraphyses graciles, epithecium granuloso-inspersum. Jodo gelatina hymenialis coerulescens (dein thecae sordide subviolacee vel sublutescenti-tinctae.) — Corticola (datur no. 53, inscripta a cl. Tuckerman *L. subflava)*.

Notis datis facillime dignota. Thallus K flavo reagens. Spermogonia incoloria; spermatia arcuata, longit. 0,016—20millim., crassit. 0,0005 millim.

5. *Lecanora hypocrocina* Nyl. Thallus albidus tenuis granulatulo-inaequalis (K flavens), ambitu concolore tenuiter subbyssino-radiante; apothecia testaceo-rubescentia vel subfusca (latit. 0,5—0,8 millim.), margine thallino integro vel subcrenulato cincta, hypothecio croceo-aurantiaco (K purpurascente); sporae 8nae ellipsoideae, longit. 0,010—11 millim., crassit. 0,006—7 millim., paraphyses sat graciles, epithecium granuloso-inspersum. Jodo gelatina hymenialis coerulescens (coerulescentia persistente). — Corticola (datur no. 48).

Species e stirpe, ut videtur (spermogonia non visa), *Lecanorae subfuscae*, facie fere *L. chlaronae*, facillime dignota (praeter alias notas) hypothecio subcroceo-tincto.

6. *Lecanora egranulosa* Nyl. Thallus albus vel albidus, tenuis, rugulosus vel subrugulosus, rimulosus; apothecia fusconigra (vel variantia pallidiora), mediocria (latit. 0,5—0,9 millim.), margine thallino integro cincta, strato intus infero obscurato; sporae 8nae

incolores ellipsoideae simplices, longit. 0,009—0,011 millim., crassit. 0,006—7 millim., epithecium fusco-nigrescens, paraphyses gracilescentes non bene distinctae, hypothecium electrino-fuscescens. Jodo gelatina hymenialis intensive coerulescens. — Lignicola (no. 51) et corticola (no. 54).

Notis datis et praesertim hypothecii colore dignota; thallo laevi vel laeviusculo distat a speciebus stirpis *L. graniferae* Ach. Spermatia parum vel mediocriter arcuata, longit. 0,020—25 millim. crassit. 0,0005 millim.

7. *Lecanora coronulans* Nyl. Similis *L. egranulosae* priori, sed apothecia margine thallino crenulato vel subcrenulato cincta. Forsitan ambae ad eandem speciem pertineant, cujus *coronulans* sistat subspeciem. — Corticola (data nis. 62 et 742).

Definiantur adhuc sequentes aliarum stirpium.

8. *Lecanora flavidopallens* Nyl. Thallus flavidus tenuis laevigatus rugulosus, conferte tenuiter rimulosus, nigricanti-limitatus; apothecia pallida vel lutescenti-pallida, superficialia (latit. 1 millim, vel minora), margine thallino subcrenulato (vel variante subintegro) cincta; sporae 8nae ellipsoideae, longit. 0,009—0,011 millim., crassit. 0,006—7 millim., paraphyses graciles, epithecium inspersum. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein thecae vinose, fulvescentes. — Corticola (no. 67 b).

Species plurimis notis bene distincta in stirpe *L. expallentis* Ach., maxime vero notabilem habet notam spermatia esse recta (rarissime obsolete curvula immixta); haec longit. 0,010—16 millim., crassit. 0,0005—0,0007 millim. Thallus et apothecia CaCl erythrinose cinnabarina, quae reactio etiam insignior apparet, si K antea infunditur.

9. *Lecanora subfulgescens* Nyl. Forsan subspecies *L. cinnabarinae*, a qua differt thallo aurantiaco (nec cinnabarino), magis continuo et solum rimuloso (nec diffracto). Sporae similes, longit. 0,008—0,010 millim., crassit. 0,004—6 millim. — Calcicola (datur no. 50).

Minutie sporarum differt ab omni *L. aurantiaca* erythrella* (Ach.) comparabili.

Lichenes Brasilienses, collecti a D. A. Glaziou in provincia brasiliensi Rio Janeiro,

auctore Doct. A. de Krempelhuber.

(Continuatio.)

296. *Arthonia polymorpha* Ach. Syn. p. 7; Nyl. Prodr. Lich. Nov. Gran. 2, p. 105.

Ad lignum putridum, inmixtis multis spermogoniis et ad cortices laeves (coll. 3230 et 5380).

Sporae elongato-ovoideae, 5-septatae, hyalinae, long. 0,022—027, crass. 0,006—007 mm.

297. *Arthonia interducta* Nyl. Prodr. Lich. Nov. Gran. 2. p. 98.

Corticola (coll. 3411).

Sporae 8-nae, hyalinae, ovoideae 3-septatae, long. 0,016, crass. 0,004—005 mm.

Sporis minoribus differt species Brasil. a speciminibus ex America septentr.

298. *Arthonia complanata* Fée Ess. p. 54, supplem. p. 39; Nyl. Prodr. Lich. Nov. Gran. 2. p. 106.

Corticola (coll. 3837).

Sporae 4—6 in asco, oblongo-ovoideae, 5-septatae, primo hyalinae, tandem pallido-olivaceae, long. 0,022—024, crass. 0,007—008 mm.

299. *Arthonia fissurinella* Nyl. in Flora 1869, p. 125, sp. n.

Thallus albidus vel albido-cinerascens tenuissimus opacus subrugulosus indeterminatus (vel subdeterminatus); apothecia incoloria albido-suffusa parvula (lat. 0,2—0,3 mm.), fissuriniformia erumpentia lanceolata vel subangulosa, margine thallode suberecto circumcincta; sporae 8nae incolores oviformi-oblongae 5—9-septatae, long. 0,024—036 mm., crass. 0,008—010 mm. — Jodo gelatina hymenialis vinose rubens.

(coll. 1925, 3356, 3441).

Species facie fissurinea facillime agnoscenda. Apothecia long. 0,5—1,5 mm.

300. *Arthonia sideralis* Ach.

Corticola (coll. 2788).

301. *Arthonia Antillarum* (Fée Ess. Supplem. p. 94 sub *Coniocarpon*) Nyl. Syn. Lich Nov. Caled. p. 61, *Arthonia abnormis β varia* Ach. Syn. p. 86 secund. Nyl.)

Ad cortices ex. gr. Betulae (coll. 5111, 6321).

Etiam prope Calcuttam (S. Kurz) et in Nov. Caledonia (Deplanche).

302. *Glyphis cicatricosa* Ach. Syn. p. 107; Fée Ess. p. XC. tab. 1, fig. 19; Eschweil. Lich. Bras. in Mart. Flor. crypt. Bras. p. 166; Nyl. additam. in flor. crypt. Chilens. p. 173.

Ad cortices (coll. 2768, 2773, 2774).

var. *favulosa* (Ach.)

Ad cortices (coll. 5058, 5482).

Color thalli Hydrate kalico non mutatur.

303. *Glyphis confluens* (Mont. Lich. Gyan. in Cent. III. Lich. exot. p. 81)

Corticola (coll. 3400, 3401).

304. *Glyphis cribosa* Fée Mém. lichenogr. *Glyphis*, pag. 36, tab. III, fig. 1. (ex descript. et icone cit.)

Corticola (coll. 5037)

Specimen originale hujus lichenis non vidimus, determinatio non omnino certa.

In ambobus speciminibus Brasiliensibus, quae coram habemus, sporae desunt.

Caeterum species jam primo intuitu thallo suo, maculam tenuem testaceam efformante, a congeneribus distinguenda.

305. *Chiodecton intercinctum* Krph. spec. nov.

Thallus glaucescens vel pallide olivaceus, rugoloso-inaequalis, ambitu linea tenui nigra cinctus et hinc inde ab ea decussatus; apothecia in stromatibus thallo concoloribus numerosis, dispersis, rotundato- vel oblongo-difformibus, prominulis, lat. circ. 1,0 mm., nigricantia, punctiformia, conferta et confluentia (libenter etiam, praesertim juniora, seriatim disposita); sporae aciculares, gracillimae, rectae vel leviter arcuatae, long. 0,037—041, crass. 0,0015—002 mm., in ascis angustis; perithecium cum hypothecio nigrum; paraphyses capillares, bene conspicuae. Gelat. hymenea jodo coerulescens.

Ad cortices (coll. 5567).

Stromata apotheciifera singularia vel saepe plura confluentia, thallo concoloria, at supra circa apothecia plerumque expallescentia.

306. *Chiodecton frustulosum* Krph. sp. nov.

Thallus nullus vel obsoletus; apothecia atra, minuta, punctiformia, plura singularia vel confluentia in verrucis cinereis aut albidis, parvis, rotundatis (convexulis) vel deformibus, in hypothallo atro praedominante numerose dispersis, hinc inde aggregatis aut approximatis, demersa; sporae . . . .

Ad saxa quartzosa (coll. 3301).

Verrucae magnitudine varia, diam. circ. 1,0 mm. intus profunde atrae; apothecia in verrucis demersa, extus punctis atris, saepe confluentibus visibilia verrucaeque in hypothallo atro tenui ita dispersa, ut hic praedominet.

Nec sporas nec vestigia hymenii in verrucis invenimus, itaque hic habemus speciem sine dubio novam generis Chiodecton, quae quidem *Chiodecton petraeo* Del. affinis videtur, sed adhuc dubia et ulterius inquirenda est.

307. *Chiodecton rubro-cinctum* (Ehrbg.) Nyl.

(coll. 1829, 1830, 1928, 1953, 1991, 3420, 3233).

Specimina omnia sterilia.

308. *Chiodecton laevigatum* (Fée in herb.) Krph. in Flecht. aus Amboina Sep. p. 9.

Thallus sordide flavescens vel virescens, lividus, opacus, membranaceo-byssoideus, mollis, substrato adpressus, ambitu dilutius coloratus ibique sinuatus, subeffiguratus.

Apothecia in thallo efformantia stromata thallo albiora, prominula, parva, oblonga vel subglobosa, solitaria vel confluentia, numerosa, punctis atris minutissimis consita. Sporae 8nae, anguste fusiformes, rectae, 4—6-septatae, minutae, hyalinae, long. 0,023—025, crass. 0,004—005 mm.

Ad cortices (coll. 3206); in Guadeloupe (L'Herminier.)

309. *Chiodecton sphaerale* Ach. Ach. Syn. p. 108; Fée Ess. p. 62, tab. 17, f. 1.

Corticola (coll. 1960).

310. *Chiodecton farinaceum* Fée Ess. Supplem. p. 50; *Chiodecton perplexum* Nyl. Prod. Lich. Nov. Gran. 2 p. 109; supplem. p. 574.

Corticola (coll. 3248).

Apothecia sine sporis, determinatio itaque non plane certa, caeterum specimina nostra omnino cum spec. orig. Féeano congruentia.

311. *Chiodecton nigro-cinctum* Mont. Syll. p. 356.

Ad cortices (coll. 5543), sterile.

Pyrenocarpei.

312. *Verrucaria cinerella* Fw., Nyl. Expos. syn. Pyrenoc. p. 60.

Ad cortices laeves (coll. 5032).

313. *Verrucaria punctella* Nyl. Expos. syn. Pyrenoc. p. 46.

Corticola (coll. 3462).

Sporae 8nae, oblongae vel ellipsoideae, pallide olivaceae 4-oculares, long. 0,033—035, crass. 0,013 mm. —

314. *Verrucaria nitida* (Schrad.) Ach.

Ad cortices (coll. 3217 et forsan 5539, 6274).

Sporae 4-loculares, ellipsoideae, long. 0,017, crass. 0,008 mm., pallide-olivaceae.

Specimina Nr. 5539 et 6274 sine sporis, dubia.

315. *Verrucaria marginata* Hook.; Nyl. Expos. syn. Pyrenoc. p. 45.

Ad cortices (coll. Nr.3422); apothecia usque ad 3,0 mm. lata, depressa, nuda; sporae 8, ellipsoideae, 4-loculares, pallido-olivaceae, long. 0,020—023, crass. 0,008 mm.; paraphyses conspicuae, filiformes, graciles, longae. Macula thallina a linea angusta, nigricante cincta.

Corticola (coll. 3422).

316. *Verrucaria tropica* Ach.; *V. Gaudichaudii* Fée Ess. p. 87: Supplem. p. 86: Nyl. Expos. syn. Pyrenoc. p. 57.

Corticola (coll. 3417).

Sporae oblongae, hyalinae, 4-loculares, long. 0,022—023, crass. 0,005—006 mm.

317. *Verrucaria xyloides* Eschweil. in Mart. Flor. Bras. p. 126.

Corticola (coll. 3423).

Sporae 8, oblongae vel fusiformi-oblongae, pallido-olivaceae, long. 0,017, crass. 0,005—008 mm., 4-loculares, loculis angulosis (subcrystalliformibus), vulgo uniseriatis et sese tangentibus.

Thallus spadiceus, tenuis, subnitidus.

318. *Verrucaria Cinchonae* Ach., Krphb. in Warming Symbol. ad Fl. Bras. p. 394 (sub *Verruc. punctiformi* Hepp tab. I. fig. 16.)

Corticola (coll. 5026, 6327, 6313, 6328, 5483).

319. *Verrucaria prostans* Mont. in Ann. sc. nat. II. tom. 19 p. 53

Ad cortices (coll. 5023 a. 5419).

Thallus interdum (Nr. 5419) nigrocinctus; sporae oblongo-ovoideae, 1-septatae, long. 0,017—028, crass. 0,006—011 mm.; loculo uno plerumque altero majore; perithecium dimidiatum, basi incurvatum; paraphyses longae, gracillimae, nonnihil intricatae et flexuosae. Sporis et apotheciis majoribus a simillima *Verrucaria Cinchonae* Ach. nostro sensu differens.

(Continuatur).

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

59. Jahrgang.

N⁰ 33. Regensburg, 21. November 1876.

Inhalt. Max Westermaier: Die ersten Zelltheilungen im Embryo von Capsella bursa pastoris M. (Schluss.) — A. de Krempelhuber: Lichenes Brasilienses. (Conclusio.) — Anzeigen. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar. — Corrigendum.

Die ersten Zelltheilungen im Embryo von *Capsella bursa pastoris* M.

Inaugural-Dissertation von **Max Westermaier.**

(Von der Universität München gekrönte Preisschrift.)

(Mit Tafel **XIV.**)

(Schluss.)

Auch durch Fig. 21, Taf. I. hätte Hanstein auf die Oktantenbildung aufmerksam werden können; es ist ein Keimling, in dessen Zellen die Inhaltsmassen namentlich im cotylischen Theil durch Reagenzien kontrahirt sind.

Wie der Mangel an Scheitelansichten so macht sich natürlich in der Folge auch der Mangel von Basalansichten von *Capsella*-Keimlingen fühlbar. Dass Basalansichten zur genauen Verfolgung der Theilungen besonders in den Binnenzellen der hypocotylen Keimlingshälfte absolut nothwendig sind, bedarf keines

Beweises. Daraus folgt, dass die Kraft des Beweises für die Anlage zweier sich differenzirender Gewebesysteme, des Periblems und Pleroms, durch den Mangel an Basalansichten bei der von Hanstein am genauesten untersuchten Pflanze *(Capsella)* bedeutend geschwächt wird.

In Fig. 21 (Taf. VI) gibt Hanstein zwar drei Ansichten eines Keimlings von *Nicotiana,* erhalten durch verschiedene Einstellung auf eine Scheitelansicht. Die Theilungen in den Binnenzellen des hypocotylen Gliedes stimmen nicht überein mit meinen Beobachtungen an *Capsella.* Nach Fig. 21 C treten nemlich in allen 4 Binnenzellen der hypocotylen Keimlingshälfte zuerst je eine Theilung ein, die mit den Dermatogenwänden parallel laufen und also wirklich eine II. Mantellage konstituiren. Allein abgesehen davon, dass meine Beobachtungen damit durchaus nicht übereinstimmen, scheint mir diese Thatsache der Constituirung des Periblems und Pleroms auf Grund einer auf die angegebene Weise erhaltenen Ansicht keineswegs sicher festgestellt. Durch Seitenansichten allein aber, wie sie von *Capsella* vielfach von Hanstein gegeben werden, lässt sich der Verlauf der in Rede stehenden Theilungen nicht mit Sicherheit erkennen. Dieser Keimling von *Nicotiana* hätte Hanstein ausserdem auf die Existenz zweier sich kreuzender Längswände auch im cotylischen Keimlingstheil direkt aufmerksam machen können. —

Abweichend von den Beobachtungen Hansteins habe ich nun folgendes zu konstatiren:

1) Zwei gegen einander senkrechte Längswände spalten die Keimmutterzelle in vier neben einander liegende Längsquadranten. Durch je eine Querwand in jedem dieser Längsquadranten entstehen 8 Oktanten.

2) Die Schalenbildung beginnt in der unteren Keimlingshälfte.

3) Nicht ausnahmslos erfolgt in allen Oktanten zuerst Theilung in eine Schalenzelle und eine Binnenzelle (s. meine Fig. 7, 7 a, 7 b).

4) Gegenüber Hanstein's 13. Satz seiner thatsächlichen Ergebnisse, dass nämlich, wie Hanstein's Fig. 21 C Taf. VI. zeigt, in den Binnenzellen der unteren Keimlingshälfte ein Kreis von Spalttheilungen auftritt, welche der Dermatogen-Fläche konzentrisch laufen, beobachtete ich solche Theilungen nie, sondern vielmehr immer Längswände, die parallel oder nahezu parallel

mit einer der flachen Seitenwände der Oktanten verlaufen (s. meine Fig. 9 a, 10 a, 12 b, 13, 15 b).

Dass in der Folge durch weitere Theilungen, durch Längswände, welche gegen die genannten ungefähr senkrecht gestellt sind, innere und äussere Zellen entstehen müssen, ist klar (Fig. 13, 15 b). Allein es kann jedenfalls desshalb noch nicht von einer zweiten Mantellage (Periblem), sowie von einem centralen Gewebesystem (Plerom) gesprochen werden.

5) In dem bereits zweilappigen Keimling entsprechen zwei gegenüberliegende Oktanten den beiden Cotyledonen, also theilt nicht, wie Hanstein sagt, die erste Meridianspaltung den dicotylischen Keimling in 2 Hälften, welche die spätere Lage der Keimblätter vorzeichnen.

Zum Schlusse erlaube ich mir, einen kurzen Blick auf den jetzigen Stand der neuen Wachsthumstheorie zu werfen.

Der Vergleich mit den Gefässkryptogamen ist einer der wichtigsten Punkte, die bei Behandlung dieser Frage in's Auge zu fassen sind. Thatsache ist, dass in Betreff des Längenwachsthums der Organe der höheren Gefässkryptogamen *(Lycopodium, Isoëtes, Selaginella)* zweierlei Resultate von verschiedenen Forschern vorliegen, von denen die einen behaupten, diese Gefässkryptogamen besitzen keine Scheitelzelle, weder im Stengel, noch in der Wurzel, noch in den jungen Blättern, noch im Embryo, sondern vielmehr von Anfang an differenzirte Gewebesysteme, während von anderen Autoren das Wachsthum vermittelst einer Scheitelzelle beobachtet wurde.

So fand z. B. Strasburger neuestens bei den Wurzeln von *Lycop. Selago* 3 gesonderte Gewebesysteme oder Histogene. Bei *Lycop. inundatum* fand Bruchmann am Stamm und Blatt 2 gesonderte Gewebesysteme, Periblem und Plerom, während ein eigentliches Dermatogen fehlt; von Hegelmaier und Strasburger wurde diese Beobachtung an andern deutschen Arten bestätigt.

Jedoch haben schon früher Nägeli und Leitgeb an der *Lycopodium*-Wurzel eine Scheitelzelle nachgewiesen und halten für Stamm und Wurzel von *Lycop.* die 4 seitige Form der Scheitelzelle für wahrscheinlich. Hofmeister hielt ebenfalls von jeher an der Scheitelzelltheorie, zumal im Gebiet der Kryptogamen, fest. Für die Wurzeln von *Selaginella* nahmen Nägeli und **Leitgeb** in Folge ihrer Beobachtungen eine 2-schneidige Scheitelzelle an; für den Stamm von *Selaginella spinulosa* hält **Nägeli** ebenfalls das Wachsthum mittelst Scheitelzelle für sicher.

Hegelmaier dagegen fand an *Selaginella spinulosa* ein Scheitelwachsthum ohne Scheitelzelle. **Strasburger** beobachtete im Vegetationskegel von *Selaginella Wallichii* 2 Scheitelzellen, die im Grundriss die Form von schmalen Rechtecken besitzen. **Pfeffer** konstatirte bei *Selaginella Martensii* nach Verfolgung der Zelltheilung im Embryo, Stamm und Wurzel das Wachsthum mittelst einer 2-schneidigen Scheitelzelle. **Hegelmaier** fand ferner an *Isoëtes velata* und *I. Duriaei* weder am Stamm noch an den Blättern eine Scheitelzelle.

Bruchmann ebenfalls nicht an *Is. lacustris*, weder am Stamm, noch an den Blättern, noch im Embryo; vom Wachsthum der Wurzel dagegen sagt **Bruchmann**, dass eine Differenzirung in Plerom, Periblem und Dermatogen vorhanden sei, dass die Periblem- und Dermatogen-Initialen nur durch radiale Theilungen wachsen, das Plerom dagegen durch die Thätigkeit einer Scheitelzelle; hier hätten wir dann eine Combination beider Wachsthumsweisen vor uns.

Von **Nägeli** und **Leitgeb** wird die Ansicht ausgesprochen, wenn auch in diesem Falle meist nur aus negativen Gründen, dass die *Isoëtes*-Wurzel eine Scheitelzelle besitze.

Im Anschluss an diese Resultate erinnere ich kurz an zwei in letzter Zeit über diese Verhältnisse an den Gymnospermen angestellte Untersuchungen.

Einer Arbeit von **Wladislaus Skrowiszewski** (Ueber die Entwicklung des Embryo bei der Weymuths-Kiefer (*Pinus Strobus* L.) entnehme ich folgendes: Während die andern untersuchten *Abietineen* zu keiner Zeit eine Scheitelzelle im Embryo aufzuweisen haben, findet Verfasser eine solche im Embryo der genannten Kiefer.

Von **Reinke**'s Resultaten dagegen führe ich folgendes an aus seinen „Beiträgen zur Kenntniss der *Gymnospermen*-Wurzel (Leipzig, Engelmann 1873). Die Haube der Farne (im weiteren Sinne) entsteht aus den kappenförmigen Segmenten der Scheitelzelle, die der *Gymnospermen* durch Spaltung der Periblem-Schichten über dem Scheitel des Pleroms, der *Angiospermen* durch kappenförmige Abgliederung des Dermatogens.

Das Gewebe der Stammspitze von *Ephedra* setzt sich nach Schmitz aus dem Dermatogen und einem inneren Gewebe zusammen (Schmitz, Entwicklung der Sprossspitze der Phanerogamen, Jahresber. 1874, S. 463).

Fügt man noch die Thatsache hinzu, dass sich in manchen Phanerogamen-Embryonen (Monocot. und Dicotyl.) weder in jüngeren noch in vorgerückteren Stadien Gewebesysteme erkennen und nachweisen lassen, und erinnert man sich an die von Pringsheim gemachten Beobachtungen an *Utricularia*, so kann man mindestens nicht umhin, die Frage als eine offene zu bezeichnen. Die Schwierigkeit der Entscheidung der Frage liegt, wie sich besonders aus dem Vergleich mit den höher entwickelten Gefässkryptogamen ergiebt, darin, dass die Segmente der Scheitelzelle in ihrer charakteristischen Gestalt alterirt und verwischt werden durch in ihnen rasch nach der Bildung der Segmente selbst auftretende zahlreiche Theilungen; mit anderen Worten: das Dickenwachsthum in den Segmenten (d. h. Theilungen nach allen 3 Richtungen des Raumes) überwiegt das Wachsthum der Scheitelzelle. Ein Ueberwiegen des Längenwachsthums in den Segmenten über das der Scheitelzelle erzeugt einen vertieften Vegetationspunkt; ist in je einem Punkte der Segmente in diesem Fall das Dickenwachsthum vorherrschend, so entsteht ein gelappter Vegetationspunkt, z. B. bei der Algengattung *Laurencia* [1]) (Kraterförmig vertiefte Vegetationspunkte gibt es auch bei den Phanerogamen; z. B. bei *Digitalis pauciflora* in der Stengelspitze der floralen Region nach Warming [2]). Der Unterschied zwischen einem spitzen Scheitel und einem fast flachen, die beide mit einer Scheitelzelle wachsen, liegt darin, dass bei dem spitzen Scheitel das Längenwachsthum der Scheitelzelle über das Längen- und Dickenwachsthum der Segmente überwiegt, während bei dem flachen Scheitel das Dickenwachsthum in den Segmenten das Längenwachsthum der Scheitelzelle übertrifft. —

Stellt man endlich noch die Frage, in welcher Richtung die Sache in nächster Zeit noch weiters einer Bearbeitung unterzogen werden soll, so dürfte jedenfalls einer dieser Wege der sein, dass man eine Untersuchung über die Entwicklung der

---

1) **Nägeli.** Die neueren Algensysteme etc. 1847.
2) Recherches sur la ramification des Phanerogames 1873.

Plumula an phanerogamen Keimlingen in Angriff nimmt. Die Anordnung der Zellen, sowie deren Theilungen, bei Anlegung der Stammknospe bei verschiedenen Phanerogamen dürfte demnach zunächst ein Gegenstand der Untersuchung werden. Wichtig und vielleicht entscheidend dürften ferner genaue Untersuchungen über die Entstehung der jungen Blattanlagen (die ersten Zelltheilungen hiebei) am Scheitel passender phanerogamer Gewächse sein.

Erklärung der Figuren.

Sämmtliche Figuren stellen Embryonen oder Embryo-Theile von *Capsella bursa pastoris* Mönch dar.

1) Hauptansicht einer Embryokugel mit den 2 ersten sich kreuzenden Längswänden.

1 a) Seitenansicht desselben Stadium's.

1 b) Scheitelansicht desselben Stadium's.

1 c) Hauptansicht, mit kontrahirten Inhaltsmassen.

1 d) Seitenansicht, ebenso.

2) Zustand der Oktantentheilung, Hauptansicht.

2 a) Seitenansicht.

3) Beginn der Dermatogenbildung im hypocotylen Theile.

4) Vollendete Dermatogenbildung, Seitenansicht.

5) Desgleichen, Scheitelansicht, Zellkerne noch sichtbar. Die starkgezeichneten kleinen Kreise sind die Zellkerne der oberen Schalenzellen, die schwachgezeichneten die der obern Binnenzellen. Die Sternchen sind die Zellkerne der unteren Binnen- und Schalenzellen.

6) Desgleichen, Hauptansicht.

7) Anomale Dermatogenbildung in einem der oberen Oktanten, Hauptansicht.

7 a) Scheitelansicht.

7 b) Seitenansicht.

8) Basalansicht eines Embryokügelchens mit radialen Theilungen im Dermatogen.

8 a) Scheitelansicht.

8 b) Hauptansicht desselben Keimlings. Die ersten Querwände in den Quadranten liegen hier nicht in einer Horizontalen, und sind namentlich ihre Ansatzlinien an der Aussenfläche des Keim-

lings bogig gekrümmt. Die punktirten Linien sind bei tieferer Einstellung sichtbar. Die inneren Wände der Dermatogenzellen sind an diesem Präparat nicht in jeder der 4 Hauptansichten sichtbar.

8 c) Seitenansicht des cotylischen Theils.

9) Scheitelansicht eines Keimlings; desgleichen Fig. 10, 11, 12 a von anderen Keimlingen.

9 a) Basalansicht von 9; Beginn der Theilungen in den unteren Binnenzellen.

9 b) Hauptansicht desselben Keimlings.

10 a) Basalansicht von 10; fortschreitende Theilungen in den Binnenzellen der unteren Oktanten.

10 b) Hauptansicht von 10 und 10 a.

12) Hauptansicht eines Keimlings mit beginnender Theilung in den oberen Binnenzellen.

12 a) Scheitelansicht desselben.

12 b) Basalansicht desselben.

13) Basalansicht eines Keimlings mit fortschreitenden Theilungen in den unteren Binnenzellen.

14, 14 a) Schiefe Scheitelansichten eines Keimlings mit nur einer getheilten oberen Binnenzelle, wie

14 b) zeigt, welche Figur den Oktanten a darstellt, gesehen in der Scheitelansicht des Keimlings.

15 und 16) stellen weitere Theilungen in den Schalenzellen der oberen 4 Oktanten in 2 verschiedenen Keimlingen dar.

15 a) Scheitelansicht des Keimlings, zu welchem die mit 15 bezeichneten Darstellungen gehören, bei nächst tieferer Einstellung, d. h. die Theilungen in den oberen Binnenzellen zeigend.

15 b) Basalansicht desselben Keimlings, Theilungen in den Schalen- und Binnenzellen des unteren Keimlingstheils zeigend; die innerste Kreislinie stellt die Basis des Embryokügelchens dar.

15 c) Verlauf der Theilungen in den Schalenzellen der unteren Oktanten.

17) Scheitelansicht (oberflächlichste Einstellung) eines bereits 2-lappigen Keimlings; c, c Cotyledonen. —

Lichenes Brasilienses,
collecti a D. A. Glaziou in provincia brasiliensi Rio Janeiro,

auctore Doct. A. de Krempelhuber.

(Conclusio.)

320. *Verrucaria diluta* Fée Ess. Supplem. p. 85: Nyl. Exp. syn. Pyrenoc. p. 57 sub *V. Cinchonae* Ach.

Corticola (coll. 1914, 6338).

Sporae 6—8nae, fusiformi-oblongae vel oblongae, hyalinae, 4-loculares, long. 0,019—026, crass. 0,006—008 mm., in ascis subcylindraceis; paraphyses graciles, granulis minutis immixtis; perithecio integro nigro. Apothecia nonnunquam quoad formam varia, rotunda, oblonga, lentiformia, sed semper convexa vel convexiuscula.

Species valde similis *Verruc. diremtae* Nyl., tantumque perithecio integro ab hac diversa.

321. *Verrucaria (Pyrenula) mastoidea* (Ach.) Nyl. Exp. syn. Pyrenoc. p. 38.

Corticola (coll. 5538, 5558, 5008).

Sporae 8nae, fusiformes, 6—7-septatae, hyalinae, long. 0,044—052, crass. 0,008—010 mm.

322. *Verrucaria Santensis* Tuckerm. Nyl. Prodr. Lich. Nov. Gran. 2. p. 117.

Ad lignum emortuum (quoad faciem externam!) coll. 6263. Apothecia sine sporis et paraphysibus, itaque determinatio non omnino certa!

323. *Verrucaria mamillana* Ach. Meth. p. 120, tab. 3. f. 2; Syn. p. 92.

Corticola (coll. 5674).

324. *Verrucaria heterochroa* Mont. in Ann. Sc. nat. IX. 60, Syll. p. 370; Nyl. Expos. syn. Pyr. p. 52.

Corticola (coll. 3408).

Sporae oblongo-ellipsoideae, incolores, 4-loculares long. 0,023—024, crass. 0,008 mm. Vix differat *Pyrenula aenea* Eschw. in Mart. Fl. Bras. p. 133.

325. *Verrucaria Thwaitesii* Leight. On the Lichens of Ceylon in Tranact. of the Linn. Soc. XXVII. 1869. p. 184; tab. XXVII, fig. 42 (icon mala).

Corticola (coll. 5575 et 6275).

Species eximia magnitudine apotheciorum (diam. 2,0 mm.) sporarumque. Hae postremae fusiformi-oblongae, 2—4 in asco, pallido-virides vel pallido-olivaceae, septato-multiloculares, 4—12 et ultra *septis, substantia interna* inter septa ex cellulis minutis globulosis vel irregularibus formata, long. 0,110—160, crass. 0,028—045 mm.

Perithecia integra subglobosa, crassissima, basi thallo obtecta, nucleo pro ratione parvo; paraphyses valde numerosae, longae, gracillimae, flexuosae et intricatae.

Specimen Nr. 6275 in collectione (unicum) videtur vetustum, et differt ab illis Nr. 5575 designatis non forma quidem externa sed aliis notis. Nam monosporum et spora maxima fusiformi vel fusiformi-oblonga, pallido-olivacea septato-muriformi, apicibus utrinque attenuatis praedita est, long. 0,150—0,300, crass. 0,024—072 mm; perithecia integra, globosa, nucleo majore quam in Nr 5575; paraphyses non vidimus

Forsan species propria tuncque *Verrucaria (Pyrenula) praelustris* Krph. dicenda.

Sporarum forma eadem ac in *Ascidio pachystomo* Leight. On the Lichens of Ceylon, Tab. XXVII. fig. 29.

326. *Verrucaria biformis* Borr. in Engl. Bot. supplem. t. 2617 f. 1; Nyl. Expos. syn. Pyrenoc. p. 54.

Corticola (coll. 5094).

Sporae 8-nae, hyalinae, ovoideae vel oblongae, 1-septatae, long. 0,018—019, crass. 0,008—009 mm.

327. *Verrucaria eminentior* Nyl. Syn. Lich. Nov. Caled. p. 86.

Sporae (incolores fusiformi-oblongae murali-divisae) long. 0,065—0,105, crass. 0,025—036 mm.

Corticola (coll. 1972).

Comparanda est *V. exocha* Nyl. neo-zelandica, cui sporae long. 0,115—145, crass. 0,035—045 mm (Nyl.).

328. *Verrucaria libricola* Fée Ess. Supplem. p. 92 (sub Pyrenula); *Verrucaria aspistea* Fée l. c. p. 83; Nyl. Expos. syn. Pyr. p. 43.

Corticola (coll. 3461.).

Sporae 8nae, oblongae, muriformes vel multiloculares, primum incolores, dein pallido-coerulescentes, demum obscure olivaceae, long. 0,045, crass. 0,016—017 mm.; paraphyses longae, capillares, conspicuae.

329. *Verrucaria albo-atra* (Krphbr.) Nyl. in Flora 1867, p. 8.
Corticola (coll. 5050).

Ad ligna emortua Palmae cujusdam.

Sporae ovoideae, 8nae, incolores, 1 septatae, in ascis cylindraceis, long. 0,013—0,15 crass. 0,004—005 mm.; paraphyses numerosae, conspicuae, gracillimae, intricatae, perithecio subgloboso, integro.

var. *detergens* Nyl. in Flora 1869, p. 125.

Thalli color albus evanescens, nec nisi circa apothecia visibilis. Sporae magnitudine variabiles, long. 0,012—024, crass. 0,006—008 mm. (Nyl. l. c.)

Corticola (coll. 1915).

330. *Verrucaria acumulata* Krph. sp. nov.

Thallus macula flavescente tenui, ambitu nigro-limitata indicatus; apothecia minutissima, numerosa, atra, saepe plura confluentia et maculas nigras irregulares efformantia (ita, ut stromata irregularia Trypethelii cujusdam — fere ut illa *Trypeth. nigrituli* Nyl. — ante oculos habere crederes), singula etiam inter has maculas dispersa; sporae 8nae, in ascis angustis, cylindraceis, hyalinae, oblongo-ovoideae, 1-septatae, minutissimae, long. 0,008—009, crass. 0,002—003 mm.; paraphyses valde parcae.

Corticola (coll. 5427 et 3450).

Apothecia confluentia, hinc inde maculas, stromatibus similes formant itaque facies externa hujus lichenis pro parte trypetheliiformis, sed revera *Verrucaria* est.

331. *Verrucaria captiosa* Krph. spec. nov.

Thallus albidus, tenuis, opacus, continuus, ambitu linea nigricante gracili cinctus; apothecia punctiformia, thallo semi-immersa, tantum apice prominula, perithecio atro, dimidiato; sporae 8nae, primum hyalinae, dein olivaceae, oblongae vel ovoideo-oblongae, 1-septatae, long. 0,013—014, crass. 0,004—005 mm,; paraphyses graciles, capillares, bene conspicuae.

Corticola (coll. 5057 a. b et 5023. b.).

Affinis *Verruc. appositae* Nyl. et *V. cinerellae* Flot. Nyl. —

332. *Verrucaria albo-cinerea* Krph. sp. n.

Thallus griseus, maculiformis, tenuis, continuus, opacus, ambitu linea dilatata fusca limitatus: apothecia numerosa, minutissima, punctiformia, atra, innato-sessilia; sporae 8nae, fusiformes, hyalinae, 9—15-loculares, loculis transversim lentiformibus, uniseriatis, long. 0,030—045, crass. 0,006—009 mm.; paraphyses capillares, bene conspicuae.

Corticola (coll. 3835, 5025).

Omnino quoad formam externam similis *Verrucariae Cinchonae* Ach. minori, tantumque sporis ab hac diversa. —

333. *Verrucaria approximans* Krph. spec. nov.

Thallus maculas tenues pallido-lutescentes vel pallido-fuscescentes, glaberrimas, subnitidas, ambitu linea fusca cinctas, saepe confluentes efformans; apothecia numerosissima minuta (vix 0,6 mm. lata), atra, innato-sessilia, depressa, nuda, saepissime plura confluentia, ostiolo minuto punctiformi, plerumque obsoleto; sporae 8nae, oblongae, utrinque cuspidatae (citriformes), 2-loculares, loculis angulosis, glaucae, long. 0,017—019, crass. 0,007—008 mm.; paraphyses conspicuae, filares, graciles.

Corticola (coll. 3463.).

Thallus e maculis pluribus confluentibus a lineis cingentibus fuscis decussantibus constitutus, interdum fere totus ab apotheciis aggregatis vel confluentibus obtectus, qua nota sicut sporis bilocularibus citriformibus haec species facile dignoscitur. Apothecia magnitudine valde inaequali.

334. *Verrucaria (Pyrenula) megalospora* Krph. spec. nov.

Thallus maculam minorem plus minus obscuram, sordide olivaceam rugulosam tenuem efformans, cujus ambitus (sicut et color typicus) in specimine unico in collectione Glaziouana praesente nonnihil ambiguus; apothecia valde prominula, mediocria (lat. circ. 1,3, alt. circ. 1,5 mm.), eximie mammillosa, perithecio lageniformi, atro (vel potius pyriformi), in verruca thallina hemisphaerica incluso et collo protenso in ejus vertice papilliformiter valde prominente; sporae 1—2 in asco, maximae, oblongae, 4-loculares (vel melius 4-septatae), parietibus crassis, ad septa nonnihil constrictae, primo hyalinae, intus granulosae, dein olivaceae, tandem omnino obscure olivaceae vel nigricantes, ita ut loculorum forma non ulterius congnosci possit, long. 0,176—180, crass. 0,057—066 mm.; paraphyses valde longae, capillares, flexuosae et nonnihil intricatae, optime conspicuae.

Ad ramos arboris cujusdam (coll. 6276).

Species eximia, apotheciis prorectis eximie mammillaribus sporisque valde spectabilibus (certe inter maximas, quas species generis Pyrenulae procreant, pertinentibus) facile dignoscenda. Perithecia atra pyriformia nucleum albidum mucilaginosum cum sporis et paraphysibus supra descriptis includunt. —

335. *Verrucaria (Porina) septemseptata* Krph. spec. nov.

Thallus sordide luteolo-fuscescens, maculam minorem tenuem rugulosam, ambitu determinatam efformans; apothecia minuta (diam. ca. 1,0 mm.), thallo concoloria, hemisphaerico-prominula, dispersa, ostiolo subobsoleto punctiformi, clauso, fuscescente, epapillato; sporae 8nae, fusiformes, 7-septatae, hyalinae, long. 0,068—070, crass. 0,013 mm.; paraphyses capillares, flexuosae, bene conspicuae.

Corticola (coll. 6272).

Apothecіis sporisque majoribus a *Porina nana* Fée, *P. nucula* Ach. affinibus satis diversa.

336. *Verrucaria (Porina) callosa* Krph. spec. nov.

Thallus cinerascens vel cinereo-virescens, opacus, membranaceo-crustaceus, crassiusculus, continuus; apothecia numerosa, in verrucis thalli prominulis hemisphaerico-conicis inclusa, ostiolo denudato nigricante, papillula minutissima instructo; parte perithecii immersa subincolore, parte emersa (ostiolo) nigricante; sporae 8nae, fusiformes, hyalinae, septem-septatae, long. 0,047—049, crass. 0,006—007 mm.; paraphyses longae, numerosae, graciles.

Ad saxa granitica (coll. 5409 et 5485).

Quodammodo similis *Verrucariae mastoideae* (Ach.) Nyl., sed facies nonnihil alia, itaque vix hujus forma saxicola.

337. *Verrucaria (Porina) dolichophora* Nyl. Prodr. Lich. Nov. Gran. 2. p. 114.

Corticola (coll. 3232).

Sporae 8nae, incolores, elongato-fusiformes, apice uno longe cuspidatae, 10—20-septatae, long. 0,050—060, crass. 0,002—004 mm.

338. *Verrucaria (Porina) praestans* Nyl. Lich. Angol. (sep.) p. 15.

Ad folia arboris cujusdam sempervirentis (coll. 6346).

Sporae 8nae, incolores, in ascis angustis, cylindraceis, 7-septatae, long. 0,026—028, crass. 0,004—005 mm.

339. *Strigula complanata* Mont.; Nyl. Expos. syn. Pyrenoc. p. 65.

Supra folia coriacea arboris cujusdam (coll. 5408).

340. *Strigula nitidula*, Mont.; Nyl. Exp. syn. Pyrenoc. p. 68.

Supra folia coriacea arboris cujusdam (coll. 5408) sterilis, itaque determinatio non omnino certa!

341. *Melanotheca arthoniella* Nyl. Synops. Pyrenocarp. p. 70.

Thallus macula albicante rugosa tenui effusa indicatus; apothecia atra, oblonga, minuta (diam. circ. 0,5 mm.) nonnihil difformia, arthonioidea, planiuscula, opaca, pauxillum saepius scabriuscula, intus obscura vel pallescentia; sporae 8nae, elongato-ellipsoideae, hyalinae, 1-septatae, long. 0,021—023, crass. 0,005—006 mm.; paraphyses nullae.

Corticola (coll. 5052, 5061, 5062, 5080, 5081).

Species jam thallo eximie rugoso vel plicatulo facile dignoscenda, saepe tantum spermogonifera. Non dubitamus, quin *Melanoth. arthoniella* Nyl. Pyrenoc. p. 70 secundum speciminulum originale ab autore nobis olim missum eadem species sit ac supra descripta, sed speciminulum Nylanderium differt (ut videtur) thallo non conspicue rugoso, sed laevi et sporis nonnihil crassioribus,caeterum omnino congruit speciminibus nostrisBrasiliensibus.

342. *Trypethelium euporum* Krph. spec. nov.

Thallus pallescens vel flavidus, rugosus, laevis, indeterminatus (ut videtur); apothecia in prominentiis stromaticis thallo concoloribus vel nonnihil dilutioribus (albidis), convexulis, crebris, majoribus, rotundato-difformibus, interdum confluentibus, intus fuscescentibus, immersa, numerosa, 12—20 in quoque stromate, atra, ostiolis prominulis nonnihil umbilicatis et non raro a substantia stromatica leviter marginata; sporae 6—8nae hyalinae, 4-loculares, ellipsoideae, long. 0,021—023, crass. 0,007—009 mm., paraphyses parcae, gracillimae, non bene conspicuae.

Corticola (coll. 6304).

Affinis *Trypethelio triplici* Nyl., sed sporis hyalinis, stromatibus majoribus, magis prominentibus nec non apotheciis majoribus magis prominulis bene distincta.

343. *Trypothelium papillosum* Ach. Synops. p. 104.

Thallus cinerascenti-olivaceus, dilatatus, tenuis, laevis, opacus: apothecia in verrucis valde numerosis, convexis, non raro difformibus, interdum confluentibus, albido-cinerascentibus, atra aut atro-cinerea, 4—10 in quaque verruca, ostiolis plerumque umbilicatis vel depressis; sporae 6—8nae, fusiformes, pluriloculares, loculis 14—16 transverse lenticularibus uniseriatis, long. 0,060—066, crass. 0,010—311 mm., hyalinae, paraphyses capillares, bene perspicuae.

Corticola (coll. 5071).

Sine dubio vera species Achariana hujus nominis, jam facie externa, nempe verrucis albido-cinerascentibus crebris in thallo cinerascenti-olivaceo vel fuscescente valde conspicua et notabilis.

344. *Trypethelium scoria* Fée Ess. p. 69; Nyl. Exp. syn. pyrenoc. p. 74.

Corticola (coll. 3424. 6305. 6306).

var. *sordidius* Nyl. in Flora 1869, p. 126.

Corticola (coll. 1961.).

Differens a typo stromatibus macrioribus, intus non flavis, sed ibi obscure fuscescentibus. Sporae long. 0,021—025, crass. 0,007—008 mm. (Nyl. l. c.)

Sporae in speciminibus Nr. 6305 et 6306 typo nonnihil majores, long. 0,038—040, crass. 0,012—014 mm., hyalinae, 4-loculares, loculis globularibus, septis interpositis inter se separatis.

345. *Trypethelium Sprengelii* Ach. Syn. p. 104; Fée Ess. p. 65 tab. IX, fig. 1.; Nyl. Expos. Pyrenoc. p. 77.

Corticola (coll. 2780. 3407).

346. *Tripethelium ochroleucum* (Eschweil. in Mart. Flor. Brasil. p. 135 sub *Verrucaria*); Nyl. in Flora 1869, p. 126; *Tryp. pallescens* Fée Ess. supplem. p. 60; Nyl. Expos. syn. pyrenoc. p. 74.

Corticola (coll. 1955. 1959. 2198. 3839).

Sporae (4-loculares) long. 0,023—026, crass. 0,08—09 mm. —

347. *Trypethelium annulare* (Fée Ess. p. 73, tab. 21. f. 4 sub *Pyrenula)* Mont. in Ann. sc. nat. 2. XIX, p. 71; Nyl. Expos. syn. Pyrenoc. p. 76.

Forma sporis long. 0,047—055, crass. 0,015—017 mm. et halone conspicuo involutis.

Corticola (coll. 1957).

348. *Astrothelium leucoconicum* Nyl. in Flora 1869, p. 126, sp. n.

Thallus glauco-cinerascens vel glauco-pallescens, verniceo-maculiformis, extensus, rugosus; apothecia majuscula (lat. saepe fere 2 mm.) verucaeformia haemisphaerica vel subhemisphaerica, thallo concoloria, vel nonnihil dilutiora, turgida, plura 3—5 nucleos hyalinos includentia; sporae 8, oblongae, hyalinae, 4-loculares, long. 0,057—070,. crass. 0,017—024 mm.; loculi subglobosi, in junioribus plerumque in axi tubulo brevi conjuncti; paraphyses longae, filiformes, firmae, bene conspicuae.

Corticola (coll. 1910, 5557).

Affinis *Astrothelio hypoxylon* Fée Nyl. Expos. Pyr. p. 80, a quo apotheciis majoribus et magis verrucoso-prominentibus sporisque multo majoribus sat differt. Ab *Astroth. conico* Eschw., pro cujus varietate cel. Nylander lichenem nostrum habere videtur, thallo et sporis longe distat. Caeterum forsan *Astrothel. macrocarpon* Fée mem. lichenogr. p. 55. tab IV. huc pertineat.

Sporae juveniles 1-septatae et medio constrictae.

Nota. Casu fortuito in praefatione nostra nomina locorum, ubi maxima pars lichenum in hac commentatione enumeratorum collecta sunt, erroneo modo in manuscripto proposita sicque etiam impressa sunt, quamobrem

pag. 35 lin. 10 supra lege: Cabo Frio pro Cabs Frio.
„ „ „ „ „ Angra pro Anyra.
„ „ 12 „ „ Nietherohy pro Nielberohy.
„ „ 14 „ „ director dà pro du.
„ „ 15 „ „ Nova Friburgo pro Nova Friburgs.
„ „ 16 „ „ Tingua pro Cingua.
„ „ „ „ „ Pedra do Coutto pro Coulto.
„ „ 17 et 36 „ Itatiaio pro Italiaio.
„ „ 25 „ „ Praia grande pro Prisia grande.
„ „ „ „ „ Jacarepagua pro Jaearepagua.
„ „ „ „ „ Tijuca pro Byuca.
„ „ 26 „ „ Macaco pro Mocaco.

Anzeigen.

In unserem Verlage ist erschienen und bei Herrn G. E. Schulze in Leipzig und Herrn Gauthier-Villars in Paris vorräthig!

Repertorium annuum literaturae botanicae periodicae curarunt G. C. M. Bohnensieg et Dr. H. Burck. Tomus secundus (1873). Preis 5 Mark 50 Pf.

Der erste Band (1872) erschien in 1873 und ist à 3 Mark 60 Pf. zu erhalten.

Der dritte Band erscheint so bald möglich.

Haarlem Nov. 1876.

De Erven Loosjes.

Soeben erschien im Verlage von Gebrüder Bornträger (Ed. Eggers) in Berlin.

Lubbock, Sir John, Blumen und Insekten in ihrer Wechselbeziehung dargestellt. Nach der zweiten Auflage übersetzt von A. Passow. Mit 130 Holzschnitten. 15 Bogen 8. Preis 4 Mark.

Der Verf. hat den Forschungen Darwin's und Hermann Müllers zahlreiche eigene Beobachtungen hinzugefügt und das Ganze in anziehendster Form auch dem grösseren Publikum geniessbar gemacht.

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

129. Bohnensieg et Burck, Repertorium annuum Botanicae periodicae. Tomus secundus. Harlemi, Erven Loosjes, 1876.
130. Boston Society of Natural History. Memoirs Vol. II. Part. IV. N. II—IV.
131. — Proceedings Vol. XVII. 3. 4. Vol. XVIII. 1. 2.
132. — Occasional Papers. II. The Spiders of the United States by N. M. Hentz.
133. Archives of Science and Transactions of the Orleans County Soc. of Nat. Sc. Vol. I. Nr. 8. 9.
134. Schilling's Pflanzenreich nach dem natürl. System. Breslau, Hirt.
135. Schilling's Pflanzenreich nach dem Linné'schen System., Breslau, Hirt.
136. Société des arts et des scienses a Batavia, Tijdschrift XXIII. 2—4.
137. — Notulen XIII. 1875. 3. 4; XIV. 1876. 1.
138. — Kawie Oorkonden von Dr. Cohen Stuart.
139. Bar. v. Müller, Descriptive notes on Papuan plants. Melbourne 1876.
140. Abhandlungen der mathem.-physic. Classe der k. b. Ak. d. W. 12 Bd. 2. Abth. München 1876.
141. 53. Jahresbericht der Schlesischen Ges. f. vaterl. Cultur. Breslau 1876.
142. H. Berge, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte von Bryophyllum calycinum. Zürich, Schmidt, 1877.
143. Report by Dr. M. C. Cooke on the oil seeds and oils in the India Museum. London 1876.
144. L'Academie royale Suédoise d. sciences de Stockholm: Handlingar Bd. 11.
145. — Bihang Bd. 3, 1.
146. — Oefversigt 1875.
147. Beiträge zur Biolgie der Pflanzen. Herausgegeben v. Dr. F. Cohn. II. Bd. 1. 2. Breslau. 1876.
148. Journal de Botanique publié par la Société de Botanique de Copenhaque. L'Année 1874.
149. Schriften der physik.-oekonomischen Gesellschaft zu Königsberg 16. Jahrg. 1875. 1. 2.
150. Bericht über die Thätigkeit der St. Gallische naturw. Ges. Jahrg. 1874/75.
151. Hochstetter, Populäre Botanik. 4. vermehrte und verbesserte Auflage. II. Band. Stuttgart, Schickhardt und Ebner.

Corrigendum.

Die zur Abhandlung des Herrn Dr. Westermaier gehörige Tafel **XIV** wurde in Nr. 31 und 32 der Flora irrthümlich als Tafel XIII bezeichnet.

Redacteur: **Dr. Singer.** Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei
(F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

59. Jahrgang.

No. 34. Regensburg, 1. Dezember 1876.

Inhalt. H. Wydler: Ueber einige Fälle dichasialer und sympodialer Verzweigung vegetativer Axen. — F. Hildebrand: Ueber die Ausläufer von Trientalis europaea. — Dr. J. Müller: Rubiaceae brasilienses novae. (Continuatio.)

Ueber einige Fälle dichasialer und sympodialer Verzweigung vegetativer Axen

von H. Wydler.

Amarantaceae.

Telanthera polygonoides, Moq. T. Die Pflanze ist zweiaxig nach den Schema 1) Kotyl. L. H. 2) h Z. (h=Vorbl.) aus H. Der Stengel trägt die Kotyledonen eingerechnet 2—5 Blattpaare und endet dicht über dem obersten Blattpaar in ein Blüthenköpfchen, welches zuerst aufblüht, die Blätterpaare rechtwinklich decussirt. Bereicherungszweige aus allen Blattachseln meist auch der Kotyledonen. Die Zweige aus dem obersten Blattpaar in Gabelform, das Gipfelköpfchen des Stengels weit übergipfelnd. Jede Blattachsel enthält übrigens 3—4 Serialzweige, welche entsprechend ihrer Stärke sich in absteigender Ordnung entwickeln. Sämmtliche Zweige enden in ein Gipfelköpfchen. Die Kotyledonarzweige und die zunächst auf sie folgenden Zweige tragen meist 2 dem Endköpfchen vorausgehende Blattpaare; die höhern nur 1 Paar, dessen Blätter hier als Vorblätter des Blüthenköpfchens fungiren, und von ungleicher Grösse sind. Der Uebergang aus den Laubblättern in die Hochblätter geschieht jäh (ohne Vermittlung). Diese Zweige mit nur 1 Blattpaar (und das gilt auch von den übrigen access. oder Serialzweigen) verzweigen sich aus ihren Vorblättern dichasial, mit ungleichen Seitenzweigen, deren Stärke der ungleichen Grösse ihrer Vorblätter entspricht, indem der stärkere (geförderte) Zweig dem grössern, der schwächere dem kleineren Vorblatt angehört. Der stärkere richtet sich zum Sympodium auf [1]. Die Hochblätter (respective Blüthen) zeigen gewöhnlich $^5/_{13}$ St. Aus der Verfolgung ihrer Spirale abwärts ergibt sich, dass das kleinere Vorblatt das errte (α) ist, das grössere das zweite (β) und dass die Spirale der Hochblätter sich direct an β anschliesst. Es geht daraus ferner hervor, dass die Spirale der Hochblätter vornumläufig ist. Damit stimmt dann auch die Convergenz der laubigen Vorblätter (resp. ihrer Zweige) nach vorn sowie die Neigung des Blüthenköpfchens nach hinten (seiner Mutteraxe). Die dichasiale Auszweigung kann sich auf gleiche Weise wie am Anfang wiederholen, stets mit ungleichen Zweigen und Förd. aus β. Der Zweig aus α ist zur Mutteraxe gleich, — der aus β gegenwendig. Das Schema dieser Verzweigung stimmt mit dem Dichasium von *Aizoon* überein. Was die übrigen Serialzweige betrifft, so verhalten sie sich wie der oberste Zweig, nur dass sie weniger reichlich ausgestattet sind. Meist haben sie mit dem obersten Zweig gleiche Wendung. Stengel und Ber. Zw. zeigen einen Haarstreif, welcher von Internodium zu Internodium wechselt; an Zw. mit 2 laub. Vorbl. fallen sie in die Mediane, ein stärkerer nach hinten, ein schwächerer nach vorn. — Jeder Blüthe gehen 2 hochblattartige Vorbl. voraus; der Kelch zeigt die gewöhnliche Stellung 5 mer. Blüthen.

Compositae.

Stevia purpurea, Pers. Die primären und secundären Zw. der Gesammtinfl. gedrängt corymbös; die letzten Auszweigungen derselben (Köpfchen) in einfachen Schraubeln mit Förd. aus dem ersten oft allein vorhandenen Vorbl.; der Hüllkelch folgt ohne Pros. Gehen dem Köpfchen zwei Vorblätter voraus so ist der Hüllkelch eingesetzt durch $\frac{3 + {}^1/_4}{5}$ ¹). Derselbe ist nämlich 5 mer. und nach $^2/_5$ deckend, dessen Blättchen sind zugleich die Tragblätter der 5 Blüthen des Köpfchens. Letztere entfalten nach der $^3/_5$ Spir. — Die Endköpfchen der Gesammtinfl. und deren Bereich. Zw. schliesst sich mit seinem Hüllkelch an die vorausgehende Blattstellung ($^3/_5$, $^5/_8$) ohne Pros. an.

---

[1] Selten und nur bei ganz kleinen Zweigen kommt es vor, dass die laubigen Vorblätter ausbleiben und ihre Stelle durch die 2 ersten Hochblätter des Blüthenköpfchens eingenommen werden.

Silphium perfoliatum L. Das Involucrum des Gipfelköpfchens zeigt am häufigsten $^8/_{13}$ St. seiner Hochbl. beginnt aber auch manchmal mit $^5/_8$ St. Diese Stellungen schliessen sich ans oberste (nur selten aufgelöste) Laubpaar unmittelbar an. Die aus den Achseln der Laubbl. kommenden Blüthenköpfchen dichasial, jedoch mit vorwaltenden zweiten zuerst blühenden Köpfchen. Jedes Köpfchen mit 2 Vorbl., welche bisweilen mit den hintern Rändern verwachsen sind. Die Wendung der Blüthenzweige gleicher Ordnung nicht immer symmetrisch, indem nicht selten beide Zweige homodrom sind. Im allgemeinen entspricht die Wendung dem *Caryophyll.*-Typus; indess bisweilen demjenigen der *Ranunculaceen.* Die dichasiale Verzweigung zeigt meist nur zweimalige Dichotomie. Die Hüllblätter oft mit metatop. Deckungen. Die Randblüthen scheinen noch der $^8/_{13}$ St. anzugehören, die Scheibenbl. zeigen durchweg $^{21}/_{34}$.

S. laciniatum L. Blattstellung, wenigstens am oberen Theil des Stengels $^3/_5$. Das Gipfelköpfchen schliesst seine $^8/_{13}$ St. an die vorige, ohne Pros. an. Aus den Achseln der höhern kleinlaubigen Blätter gehen stets 3 ein Dichasium bildende Blüthenköpfchen hervor, deren bereits den Hüllblättern ähnliche Vorblätter gleich hoch inserirt sind. Im übrigen zeigt das Dichas. dieselben Anomalien in der Wendung wie die vorige Art. Die Förderung geschieht auch hier aus dem zweiten Vorbl. Im Knospenstand finde ich die Strahlenblüthen nach den kurzem Weg der Spir. um einander gedreht (nach $^5/_{13}$) die Hüllblätter mit $^8/_{13}$ ohne Pros. anschliessend. Die Hochbl. (resp. Blüthen) des Discus an Gipfel und Seitenköpfchen mit $^{34}/_{55}$ St.

S. ternatum, Retz. Blattwirtel an cultiv. Ex. 3, 4, 5-gliedrig. Die Wirtel manchmal nach $^1/_3$. $^1/_4$. $^1/_5$, aufgelöst, wendeltreppenartig aufsteigend. Die obersten Blüthenzweige des Stengels hie

---

[1] Noch anderemale scheint das einzige Vorblatt an's Tragblatt des Köpfchen's durch Pros. von $\frac{3 + {}^1/_2}{5}$ angereiht, nach dem sich alsdann die Hüllblätter richten.

und da in 4-strahliger Dolde. Das Verhalten der dichasialen Blüthenzweige wie bei den vorigen Arten.

Melampodium perfoliatum, HB. Kth. 1) Kot. L. H. H′ 2) Z. aus H′. — Blätter oppon. decuss. Der Stengel endet in ein Blüthenköpfchen, dessen nach $^3/_5$ deckende 5 Hüllblätter (ganz wie bei vielen 5-mer. Kelchen) durch Pros. von $\frac{3 + {}^1/_4}{5}$ angereiht sind. Aus den höhern Blattpaaren entspringen die Blüthenzweige (Köpfchen). Es sind Dichasien, welche sich meist 2mal gabeln. Jeder Zweig hat 2 laubige ungleichseitige unter sich symmetr. Vorbl. Der Anschluss des Hüllkelches der Seitenköpfchen ist derselbe wie für die Gipfelköpfchen. Die Zweige der Dichas. etwas ungleich stark, der stärkere früher blühende gehört dem zweiten etwas grössern Vorblatt an. Der untere Zweig ist mit seinem Mutterzweig gleich, der obere zu ihm gegenwendig. *(= Caryophyll.)*.

M. divaricatum, DC. Wurzelzweige der Keimpflanze 4zeilig. Der Stengel endet nach einigen (bis 6) Blattpaaren durch ein schmächtig gestieltes Blüthenköpfchen. Der Anschluss des 5-mer. Hüllk. sowohl an Gipfel- als Seitenköpfchen wie bei voriger. Die Blüthenzweige bis 5mal gabelig verzweigt. Jedem seitl. langgestielten Blüthenköpfchen gehen 2 laubige gleich hoch inserirte Vorbl. voraus, welche in den höhern Auszweigungen kleiner werden. Die Förderung geschieht aus dem zweiten Vorbl. mit Wendung wie bei voriger. Der Hüllkelch anfangs eutopisch deckend zeigt später häufig Metatopie. Zwischen jedes Blattpaar fallen am Stengel und Ber. Zweigen 2 Haarstreifen, welche von Paar zu Paar mit einander wechseln; an den Blüthenzweigen fallen sie in die Mediane, wechseln also mit den Vorblättern, wobei der hintere der stärkere ist. Die gegenüberliegenden Blüthenzweige sind unter sich bald antidr. bald homodr.

M. longifol; Car. verhält sich wie vorige.

Acanthospermum humile, 1) Kot. L. H (= Invol.) H′ H″ 2) ♀ aus H′ ☿ aus H″. — Der Stengel endet nach wenigen unter sich rechtwinkl. Blattpaaren durch ein kurz gestieltes Blüthenköpfchen. Aus den tieferen Blattpaaren entspringen Ber. Zweige; aus dem obersten Paar reine eine Gabel bildende, das Endköpfchen weit übergipfelnde, unter sich etwas ungleich starke Blüthenzweige. Jeder Zweig für sich trägt 2 laubige Vorblätter, aus denen eine dichasiale Verzweigung ausgeht, jedoch mit ungleich starken Zweigen, welche dann in den weitern Auszweigungen durch Unterdrückung der schwächern in Wickelbildung enden. Die Förderung geschieht aus den zweiten Vorbl. Der 5-mer. Hüllk. sowie die Wendung der Zweige verhalten sich wie bei *Melampodium.*

Parthenium integrifol. L. Blattstellung am Stengel und d. Ber. Zw. $^3/_8$ und $^2/_5$. Das Invol. ext. der Blüthenköpfchen 5-mer. nach $^2/_5$ deckend, reiht sich an die vorausgehende Blattstellung ohne Pros. an. Das ebenfalls 5-mer. Invol. inter. (falls man es so nennen will) fällt vor das äussere sterile und unterscheidet sich von diesem, dass seine Blätter eine weibl. Blüthe in der Achsel haben. — Die Blüthenzweige bilden einen Corymbus. Die tiefern treten als Dichasien mit 2 Vorblättern auf, welche nach 1—2 maliger Gabelung in reine Schraubeln enden, mit Förd. aus dem ersten Vorblatt. Die beiden Zweige des Dichasiums sind unter sich bald antidr. bald homodr. Die höhern Blüthenzweige treten sogleich als reine Schraubeln auf. Das Sympodium streckt sich im Verlauf der Entwicklung gerade und trägt bis 9 Blüthenköpfchen. Es besteht nur aus Unter- und Oberstiel; jene reihen sich zu den Sympodiengliedern zusammen. Die beiden Vorbl. des Dichas. convergiren nach der Abstammungsaxe, in welchem Fall sich der 5-mer. Hüllk. durch Pros. von $\frac{3 + {}^1/_4}{5}$ ans zweite Vorblatt anschliesst. An den reinen Schraubelzweigen ist nur noch das erste Vorblatt vorhanden. Hier scheint sich der Hüllk. entweder an das Vorblatt ohne Pros. anzuschliessen. od. was mir zweifelhaft, das erste Hüllbl. nimmt die Stelle des zweiten Vorblattes ein. Die Wendung der Schraubelzweige entspricht der von *Viscaria oculata* unter den *Caryophylleen.*

Lindheimeria texana, A. Gray und Englm. 1) Kot. 1 L H H′ H″, 2) ♀ Z aus H′; ♂ Z aus H″. — Die Samenpfl. zeigt ihre zahlreichen dicht gestellten Seitenzweige in 4 Reihen geordnet, oft sehr genau, oft mit einzelnen Unregelmässigkeiten, durch Hindernisse im Erdboden herbeigeführt. Das hypokot. Glied, (wie der Stengel) walzlich $^1/_2$—$1^1/_2$″ 1. Auf die gestielten bald mehr lanzettlich, bald ovalen Kotyl. folgen 4—6, am häufigsten 4 rechtwinkl. decuss. Laubpaare, und auf diese einige spiralig, am häufigsten nach $^2/_5$ (selten $^3/_8$) gestellte Blätter, welche ohne Pros. in das Invol. des Gipfelköpfchens fortsetzen. Es kommt auch vor, dass das oberste Paar auf ein Blatt reducirt ist aber noch der Decussation angehört und welches dann zugleich das Anfangsblatt der in das Invol. fortsetzenden $^2/_5$ St. ist; es fällt alsdann das fünfte

Hüllblatt direct über jenes einzeln stehende Blatt. Im Fall dass sämmtl. Stengelbl. opp. decuss. stehen, was sich auch findet (wie auch an Ber. Zweigen) schliesst sich der Hüllk. dann durch Pros. $\frac{3+{}^{1}/_{4}}{5}$ ans oberste Blattpaar an, was denn besonders deutlich ist, wo das Paar aufgelöst ist. — Die Zweige entwickeln sich in absteigender Folge; der oberste als der stärkste richtet sich gerade auf, den Anfang eines Sympodium einleitend. Sämmtliche Zweige enden durch ein Blüthenköpfchen, an den tiefern gehen diesen meist 2 Blattpaare voraus; an den höhern nur eins (als Vorbl). Aus den Achseln der Vorbl. geht eine dichasiale Auszweigung hervor. Die Vorbl. der ersten Auszweigung sind laubig, mit den höhern Auszweigungen werden sie kleiner und nehmen selbst die Form der äussern Hüllblätter an. Die aus den Vorbl. hervorgehenden Zweige sind von ungleicher Stärke; der stärkere gehört dem zweiten Vorbl. an, wie aus der darauf folgenden Spirale des Invol. ext. leicht zu entnehmen ist. Das Invol. zeigt näml. ${}^{3}/_{5}$ St. seiner Blätter und ihre Einsetzung geschieht durch Pros. von $\frac{3+{}^{1}/_{4}}{5}$. Gewöhnl. ist die Spir. hintumläufig; nur in 2 Fällen fand ich sie vornumläufig. Von den 2 dichasialen Zweigen ist der dem ersten Vorbl. angehörige mit dem Mutterzweig gleich — der des zweiten gegenläufig. Die dichasiale Auszweigung erreicht selten 4 Grade, sondern die bevorzugten Zweige gehen dann in Wickel über und bilden gerad aufstrebende Sympodien. Das Involuc. der Blüthenköpfchen besteht aus 2 vor einanderfallenden 5-mer. Cyklen. Die Blätter der äussern sind schmal lineal-lanzettlich und zeigen eine der ${}^{3}/_{5}$ Spir. entsprechende etwas zunehmende Grösse; sie sind steril. Die Blätter des innern Invol. sind mehr laubartig breit ellipt. oder oval, und decken in den Knospen (mit einzelnen zufälligen Ausnahmen) auf's schönste nach ${}^{3}/_{5}$ und nehmen im Gegensatz zu den äussern Hüllbl. von aussen nach innen stufenweise an Grösse ab. Sie sind fertil.

Die weitere Beschreibung der Blüthen kann man bei Benth. und Hook. gen. nachsehen. — Wenn die Verf. der Pflanze *folia alterna* zuschreiben, so wird das durch die mir vorliegenden cultiv. Ex. nicht bestätigt.

(Schluss folgt.)

Ueber die Ausläufer von *Trientalis europaea.*

Von

F. Hildebrand.

Bekanntlich sind die Verbreitungseinrichtungen an den Samen und Früchten der phanerogamen Pflanzen sehr mannigfaltiger Art, und durch sie geschieht es, dass die geschlechtlich erzeugten Nachkommen eines Individuums nicht in unmittelbarer Nähe um dasselbe herum aufkeimen, sondern in mehr oder weniger weiter Entfernung von der Mutterpflanze neue Individuen aus ihnen erwachsen. Diejenigen Phanerogamen hingegen, welche mit Einrichtungen versehen sind, vermöge derer sie in ihren ungeschlechtlich erzeugten Nachkommen auf der Erde umherwandern, sind nicht so bedeutend an Zahl, und insofern mag es von Interesse sein, einmal auf die Wachsthumsverhältnisse von *Trientalis europaea* aufmerksam zu machen, deren Wanderung auf der Erde nicht so allgemein bekannt sein dürfte, welche Wanderung derartig ist, dass der oder die ungeschlechtlich erzeugten Nachkommen einer Pflanze bis über ein Meter Entfernung von ihrer Mutter im nächsten Jahre aufspriessen.

Der oberirdische Stengel von *Trientalis europaea* hat, wie bekannt 7—15 Laubblätter, von denen die oberen 7 gewöhnlich rosettenartig dicht einander genähert stehen; aus den Achseln von ein bis dreien dieser entspringen die langgestielten nach der Siebenzahl gebauten Blüthen. Von der Laubblattrosette abwärts gehend findet man noch einzelne nach und nach kleiner und kleiner werdende, von einander entfernt stehende Laubblätter, die dann am unterirdischen Stengeltheil schnell in kleine Schuppen übergehen. Dieser unterirdische Stengeltheil ist etwas verdickt und aus ihm entspringen ohne Regel zahlreiche Faserwurzeln, zwischen denen sich zur Herbstzeit kaum Reste von kleinen Schuppenblättern auffinden lassen. Unter diesen Wurzeln scheinen einige, wenn man die Pflanze im August oder September aus dem sandigen Waldboden herausnimmt, etwas stärker zu sein, als die anderen, und etwas länger, und wenn man nun bei dem Herausgraben diese scheinbaren Wurzeln durchschneidet (in den Diagnosen „*radices repentes*“ genannt) und so die dem Anschein noch fast unverletzte Pflanze zur Kultur einsetzt, so wundert man sich im nächsten Jahre, trotz aller bei der Kultur angewandten Vorsicht, entweder gar keine, oder doch nur ganz kümmerliche Pflänzchen zu erzielen, die in gar keinem Verhältniss zur Stärke der eingesetzten Stammpflanze stehen.

Diese Erscheinung beruht nun darauf, dass jene scheinbar nur etwas stärkeren Wurzeln keine Wurzeln sind, sondern wurzelähnliche Ausläufer, die manchmal, je nach Stärke der Stammpflanze, mehr als ein Meter lang sind, und erst an ihrer, so weit von der Mutter entfernten Spitze die Anlange zu einem oberirdischen Stengel für das nächste Jahr bilden. Dort, wo sie von der Stammpflanze zwichen den wirklichen Wurzeln entspringen, sind sie gewöhnlich am dünnsten, und kaum stärker als diese, im äusseren Ansehen sehr leicht mit ihnen zu verwechseln. In ihrem weiteren Verlauf haben sie in Entfernungen von 5—10 Centimetern ganz kleine sehr unscheinbare Schuppenblättchen, die bei Anhaften des Erdbodens leicht zu übersehen sind. An ihrer Spitze gehen sie dann in einen verdickten Theil aus, an welchem der oberirdische Stengel für das nächste Jahr sich schon im August und September vorbildet. Bei dieser Vorbildung wird natürlich zuerst aus weiter Ferne durch den langen, dünnen, fadenförmigen Theil des Ausläufers die Nahrung von der Mutterpflanze hergeleitet. An diesem verdickten Theile stehen kleine Schuppenblätter, und zwischen diesen entwickeln sich, meist unregelmässig, zerstreut, starke Faserwurzeln, die schon im Herbste ungefähr dieselbe Länge haben, wie wir sie im Mai an der blühenden Pflanze finden. Die Achseln dieser Schuppenblätter sind es auch, aus denen im nächstfolgenden Herbst sich neue Ausläufer bilden, deren Anfänge schon oft in Form von kleinen Knöspchen ganz deutlich zu sehen sind, so dass wir drei Jahrgänge von oberirdischen Stengeln zusammen vor uns haben: den diesjährigen absterbenden, den im nächsten Jahre sich über die Erde erhebenden, und die Anlagen zu den Ausläufern dieses

Doch kehren wir zur Ausläuferspitze, wie sie sich im Herbste noch weiter ausbildet, zurück. Nach der die Wurzeln und Schuppen tragenden Anschwellung wird diese Spitze wieder dünner, und an ihr erscheinen nach und nach schon vollständig erkennbar alle Blätter des im nächsten Jahre über die Erde tretenden Stengels vorgebildet; die unteren, kleineren schon in einiger Entfernug voneinander, die oberen sieben grösseren dicht zusammengedrängt; von dieser Blattrosette ist die Spitze des ganzen Ausläufers stark nach abwärts, dem Erdboden gerade entgegen umgebogen. In diesem Zustande ist nun die Ausläuferspitze nicht mehr auf Ernährung durch die ohnehin schon stark erschöpfte Mutterpflanze angewiesen, ihre Gewebe sind stark mit zusammengesetzten Stärkmehlkörnern angefüllt, die auffallender

Weise denen der Crocusknollen gleichen. Wir können nun ohne Gefahr die Ausläuferspitze von ihrem fadenförmigen Theile und somit auch von der Mutterpflanze loslösen, und sie verpflanzen, und werden sie im nächsten Jahre zu einem vollkommenen, blühenden, oberirdischen Stengel sich entwickeln sehen.

Hiernach können wir es uns nun auch erklären, wie es zugeht, dass wir beim Cultiviren eines in diesem Jahre über die Erde getretenen Pflanzenstockes im nächsten Jahre keine kräftige oder überhaupt gar keine Pflanze erzielen können. Die Hauptkraft desselben ist zur Ausbildung der Ausläuferspitzen verbraucht worden, und es kann sich nach der Lostrennung des Ausläufers dieser vollständig gut entwickeln, während in der Mutterpflanze selten nur so viel Kraft noch übrig geblieben ist, um aus einer oder der anderen der vorher erwähnten zahlreichen Ausläuferanlagen noch ein kümmerliches Pflänzchen für das nächste Jahr zu bilden.

Manchmal finden wir auch die Ausläufer verzweigt in der Weise, dass in den Achseln der in ziemlich weiten Entfernungen an ihrem fadenförmigen Theile stehenden Schuppenblätter sich seitlich noch dünnere Achsen entwickeln, die an Länge sehr verschieden sind, und an ihrer Spitze gleichfalls, wie der Hauptausläufer, eine wurzeltragende Verdickung bilden, die oben in einen fürs nächste Jahr bestimmten oberirdischen Theil ausgeht. Bei einer starken Pflanze ist es mit besonderen Schwierigkeiten verbunden, alle die zarten Verzweigungen der Ausläufer im Zusammenhange aus dem wurzelreichen Waldboden herauszubekommen. Wo die Ausläufer ganz vom Boden bedeckt sind, haben sie keine Farbe, wo sie durch zufälliges Abschwemmen der sie ursprünglich bedeckenden Erde an der Oberseite frei liegen, ist diese röthlich gefärbt, ebenso wie ihre an der Oberfläche des Bodens oder zwischen Moos verborgen liegende Spitze eine bräunlich rothe Farbe zeigt.

Die Ausbildung, Länge und Anzahl der Ausläufer richtet sich ganz nach der Stärke des diesjährigen oberirdischen Stammes; in den meisten Fällen ist nur ein sehr langer Ausläufer mit stark entwickelter Knospe fürs nächste Jahr vorhanden, die alle Kraft der Stammpflanze erschöpft hat, so dass diese nun im Herbste vollständig zu Grunde geht, und statt ihrer in der genannten Entfernung im nächsten Frühjahr ihr Nachkomme über die Erde tritt; wenn dieser nun weiter seine Ausläufer in gleicher Richtung ausbildet, so wird die Spitze dieses schon über 2 Meter von der Stammpflanze entfernt liegen, und so können wir uns vorstellen, wie nach Verlauf von mehreren Jahren eine weite Strecke von den Ausläufern einer Pflanze durchwandert sein wird. Es ist noch hinzuzufügen, dass niemals bei normalen Verhältnissen ein blühbarer Ausläufer kurz gestielt dicht neben der untergegangenen Mutterpflanze aufspriesst; das Minimum der Entfernung von dieser mag etwa 20 Ctm. sein.

Interessant ist es, wie bei der Cultur im Topfe die *Trientalis europaea* sich verhält: die hier sich bildenden Ausläufer stossen nämlich sehr bald auf die sie im Wachsthum hindernden Ränder des Topfes, und es bilden sich nun hier die Endknospen aus, so dass nun im folgenden Jahre die Pflanzen nicht in der Mitte des Topfes erscheinen, wo die Stammpflanzen standen sondern rings am Rande in einem Kreise vertheilt.

Es bleibt noch übrig zu erwähnen, dass die *Trientalis europaea* nur selten fructificirt, und wenn dies wirklich geschieht nur solche kleine Früchte entwickelt, die nur sehr wenige Samen enthalten. Wir haben also auch hier, wie in so vielen Fällen, ein correspondirendes Verhältniss zwischen geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Fortpflanzung; die ganze Kraft der Vegetation wird hier auf die Erzeugung von ungeschlechtlich gebildeten Nachkommen, die in verschieden weiter Entfernung um die Mutterpflanze herum aufkeimen, verwandt, so dass zur Ausbildung von Samen, durch welche die Pflanze sich verbreiten könnte, nur selten Stoff genug vorhanden ist.

Freiburg i. B. Oktober 1876.

Rubiaceae brasilienses novae,

auctore Dr. J. Müller.

(Continuatio.)

Psychotria L.

§. 1. Bracteatae. Inflorescentiae terminales, flores compacto- v. capitato-cymosi. Bracteae ramulorum brevium cymae et florum elongatae, flores circ. aequantes, laete rubro- v. roseo- v. flavo- v. albo-coloratae, glabrae v. subglabrae.

α. Bracteae ab axillis non remotae, lanceolato-rhombeae, rubellae *P. bracteata* DC.

β. Bracteae ab axillis remotae.

1. Bracteae sublineares . . . . 2.
„ late lanceolatae v. rhombeae, albidae v. flavidae . . . . 3.

2. Bracteae et bracteolae rubrae v. rosellae, corolla breviloba *P. Langsdorffiana* (201)
„ et bracteolae rubrae v. rosellae, lobi corollae circ. tubum dimidium aequantes *P. persimilis* (202)
„ et bracteolae albidae v. siccae albo-flavidae *P. rhodoleuca* (203)

3. Bracteae rhombeo-lanceolatae, stipulae parvae minute biaristatae *P. lupulina* Benth.
„ oblongo-ellipticae, stipulae rigide subulato-bifidae *P. leucophaea* Pöpp. et Endl.

§. 2. Trichocephalae. Omnia ut in §. 1, sed flores magis capitati et bracteae subsetaceae, peculiariter hirsutae.

a. Calyx urceolaris obsolete multidentatus *P. Medusula* (204)

b. Calyx profunde 4—5-partitus, laciniae setaceo-acuminatae.

Bracteae exteriores oppositae indivisae, ovato-lanceolatae *P. trichophora* (205)
„ exteriores fere usque ad basin 3-partitae, laciniae lineari-lanceolatae . *P. trichophoroides* (206)

§. 3. Inundatae. Inflorescentiae terminales, flores paniculati. Bracteae florum ovarium adjuncto calyce bis v. ter aequantes, corolla autem circ. duplo breviores v. tubum corollae aequantes, omnes consimiles, virides.

1. Paniculae pubescentes, bracteae tubo corollae breviores, antherae dorso paullo supra medium fixae *P. inundata* Benth.
Paniculae glabrae, bracteae tubum corollae aequantes, antherae ad $^2/_3$ fixae . . . . 2.

2. Pars supera calycis ovarium dimidium bene aequans, flores pro parte ebracteati *P. chlorotica* (207)
„ supera calycis ovarium bis aequans, flores omnes bracteati et bibracteolati *P. Beyrichiana* (208)

§. 4. Barbiflorae. Inflorescentiae terminales, capitula florum solitaria v. in racemum aut umbellam disposita. Bracteae ramorum inflorescentiae elongatae (cum pedunculis altius connatae s. ab axillis remotae), florum autem exiguae v. obsoletae.

α. Folia (breviter) petiolata, basi non cordata.

1. Capitula florum in racemum elongatum disposita, antherae elongatae . . . . 2.
„ florum in racemum abbreviatum v. umbellam disposita v. solitaria . . . . 3.

2. Stipulae (geminae) triangulares acuminatae breves, panicula rigida, calyx glanduliger *P. Egensis* (209)
„ lanceolato-lineares graciles, panicula gracilis, calyx non glanduliger *P. polycephala* Benth.

3. Capitula florum in racemum brevem parvum disposita, bracteae florum subulatae, antherae vix duplo longiores quam latae *P. gracilenta* (210)
Capitula umbellatim disposita *P. erythrophylla* (211)
Capitulum unicum, lobatum v. simplex . . . . 4.

4. Hemicarpia dorso nervoso- 5-costata, capitula florum lobato-breviramea, calyx repando-dentatus, bracteae rubellae *P. barbiflora* DC.
Hemicarpia ignota, capitula florum lobato-breviramea, calyx 5-partitus, bracteae flavicantes *P. xantholoba* (212)
Hemicarpia dorso teretia, capitula florum simplicia *P. tenuiramea* (213)

β. Folia sessilia, basi cordata. — Capitula florum lobata, calyx glanduliger *P. rupestris* (214)

§. 5. Brachythyrsae. Inflorescentiae terminales (v. in Viridibus simul et axillares), depresso-thyrsoideae v.

corymbiformes, ambitu latae, axis primariis lateralibus non v. vix longior v. saepius iis brevior v. subabortivus. Bracteae omnes exiguae.

A. Virides. Folia majuscula, viridia, opaca, costae secundariae non cum minoribus subparallelis alternantes. Paniculae late thyrsoideae, floribundae, rami basi bracteati, terminales aut simul etiam axillares. — Stipulae breves.

a. Antherae 6—9-plo longiores quam latae. Calyx glanduliger.

1. Calyx ovario $2^{1}/_{2}$-plo longior, intus ante sinus basi fasciculatim glanduliger, flores sessiles *P. patentinervia* (215)
„ ovario non longior, intus altius glanduliger . . . . 2.

2. Flores pedicellati, folia puberula, alabastrum corollae sinubus gibbosum *P. pallens* Gardn.
„ subsessiles, folia glabra, alabastrum corollae non gibbosum *P. pubigera.*
(*Psychotria? pubigera* Schlechtd.)

b. Antherae 3-plo longiores quam latae. Calyx non glanduliger.

Folia glabra. Alabastrum corollae non gibbiferum *P. chlorophylla* (216)

c. Stylus hirtellus (in a et b glaber)
P. apocynifolia A. Gray.

B. Pedicellatae. Folia vix mediocria, nitidula. Paniculae thyrsoideae v. corymbiformes, rami dichotomi, basi bracteati. Flores in dichotomiis siti pedicellati. — Calyces omnium intus haud glanduligeri.

* Costae foliorum secundariae non cum paullo minoribus subparallelis alternantes.

Antherae 6-plo longiores quam latae
P. nemorosa Gardn.

** Costae secundariae foliorum cum paullo minoribus tenuioribus subparallelis alternantes, unde folia dense costata.

1. Calycis pars supera ovarium fere bis aequans . 2.
„ „ „ „ semel aequans v. eo paullo longior . . . . 3.

2. Antherae 6—7-plo longiores quam latae, tota viridis *P. tenella* (217)
Antherae 4-plo longiores quam latae, tota pallidior *P. extratropica* (syn. *P. leiocarpa β extratropica* Cham. et Schlechtd.)

3. Pedicelli calycem et ovarium circ. aequantes, pars supera calycis ovarium bene aequans *P. leiocarpa* Cham. et Schl.
Pedicelli calycem et ovarium longe superantes, pars supera calycis ovario multo brevior *P. constricta* (218)

C. Nitidulae. Folia mediocria, nitidula. Paniculae late thyrsoideae v. corymbiformis rami basi bracteati, dichotomi. Flores in dichotomiis siti arcte sessiles.

* Costae secundariae foliorum cum paullo minoribus subparallelis alternantes, unde limbus dense costatus. — Antherae 6—7-plo longiores quam latae.

Alabastrum corollae radiatim 5-rostratum, bracteae florum parvae, *P. brachyceras* (219)
Alabastrum corollae 5-apiculatum, bracteae florum obsoletae *P. densecostata* (220)

** Costae secundariae non cum minoribus bene distinctis alternantes. — Antherae 4$^1/_2$-plo longiores quam latae (in *P. intermedia* ignotae). Stipulae magis connatae, biaristatae.

Calyx triangulari-dentatus, glanduliger *P. nitidula* Cham. et Schl.
„ obtuse dentatus (n. v.) *P. intermedia* Gardn.

D. Cuspidatae. Folia mediocria, nitidula. Paniculae late thyrsoideae v. corymbiformis rami supra basim v. altius bracteati v. pr. p. ebracteati, dichotomi. Flores in dichotomiis siti sessiles, saepe ramulo alteri altius adnati.

1. Folia sessilia, basi cordata *P. Warmingii* (221)
„ breviter petiolata, basi non cordata . . . 2.

Antherae $3^1/_2$—4-plo longiores quam latae, calyx quam ovarium dimidium longior *P. cuspidata* Willd.
2.
Antherae 5—6-plo longiores quam latae, calyx ovario subtriplo brevior *P. Mandiocana* (222)

201. *P. Langsdorffiana*, stipulae 3—4 mm. lg., limbus foliorum 8—12 cm. lg., 3—$4^1|_2$ cm. lt., lanceolato-ovatus, corolla 14 mm. lg., baccae 3 mm. lg., fere 5 mm. latae. — Rio de Janeiro: Langsdorff, San Carlos: Riedel.

202. *P. persimilis*, similis *P. rhodoleucae*. — Prope Panure: R. Spruce n. 2516.

203. *P. rhodoleuca*, vagina stipularum 1—$1^1|_2$ mm. longa, 4-seta, setae 3—4 mm. longae, limbus fol. 10—15 cm. lg., 3—5 cm. lt., bracteae 12—17 mm. lg., ovarium cum calyce 2 mm. aequans, corolla c. 14 mm. lg., antherae $3^1|_2$ mm. lg. — San Carlos ad Rio Negro: Spruce n. 3674, Riedel.

204. *P. Medusula*, stipulae 4 mm. lg., limbus fol. circ. 3 cm. lg., 1—$1^1|_2$ cm. latus, superiorum sensim major, summorum 6—8 cm. lg., $2^1|_2$—$3^1|_2$ cm. lt., bracteae 9—12 mm. lg., calyx cum ovario $1^1|_4$ mm. lg., corolla 13 mm. lg. — San Gabriel da Cachoeira ad Rio Negro: Spruce n. 2597.

205. *P. trichophora*, stipulae 6—7 mm. lg., limbus fol. 6—9 cm. lg., 3—4 cm. lt., corolla 9 mm. lg., antherae 2 mm. lg. — Ad Rio Maranhao; Pohl n. 2053.

206. *P. trichophoroides*, similis *P. trichophorae*, sed folia longius petiolata, angustiora, longius acuminata, capitula florum non arcte dessilia. — Serra Tingua: Pohl n. 5306.

207. *P. chlorotica* *α* *obovata*, fol. anguste obovata, limbus $4^1|_2$—6 cm. lg., $2^1|_4$—$2^3|_4$ cm. latus. — Minas Geraes: Claussen.

β. *bahiensis*, folia late lanceolata, 7—14 cm. lg., 2—4 cm. lt. — Bahia: Blanchet n. 908, 2384, 2880 Gardner n. 1039, Lagoa Santa: Warming.

γ *lanceolata*, fol. lanceolata, $3^1|_2$—4 plo longiora quam lata. — Stipulae 13 mm. lg., limbus fol. 7—11 cm. lg., 2—3 cm. lt., bracteae 6—7 mm. lg., corolla 8—9 mm. lg. — Minas Geraes: Weddell, Claussen, Serra da Lapa: Riedel n. 984, secus Paranahyba: Pohl n. 662, 887, Lagoa Santa: Warming.

208. *P. Beyrichiana*, habitu intermedia inter *P. chloroticae* var. *α* et var. *β*, sed flores capitati et calyx omnino alius. — Rio de Janeiro: Beyrich.

209. *P. Egensis*, stipulae 2 mm. lg., limbus fol. 11—15 cm. lg., $4^1|_2$—6 cm. lt., oblongo-ellipticus, bracteae ramulorum 6—8 mm. lg., florum 3 mm. lg., calyx cum ovario 1 mm. lg., corolla aperta 4 mm. lg. — Prope Ega: Poeppig.

210. *E. gracilenta*, stipulae $2^1|_2$—3 mm. lg., limbus fol. 8—11 cm. lg., $2^1|_2$—$4^1|_2$ cm. lt., corolla 3—$3^1|_2$ mm. lg., antherae vix $^1|_2$ mm. lg., baccae $2^1|_2$ mm. latae fereque totidem longae. — Bahia: Blanchet n. 1590.

211. *P. erythrophylla*, stipulae 2 mm. lg., limbus fol. 6—7 cm. lg., 18—24 mm. lt., elliptico-lanceolatus, bracteae ramulorum 5—6 mm. longae, calyx cum ovario 1 mm. lg. — Ad flumina „Casiquiari, Vasiva et Pacimoni": Spruce n. 3439.

212. *P. xantholoba*, similis *P. barbiflorae*, sed tota flavicans, folia subtus vestita, pedunculi velutini, flores hirto-puberuli et calyces demum omnino alii. — Prope Uberaba: Regnell n. III. 125.

213. *P. tenuiramea*, similis *P. barbiflorae*, sed differt baccis minoribus, dorso carpidiorum tereti et albumine dorso non anguloso et dein capitulis. — Ad Santarem: Spruce sine num.

214. *P. rupestris*, stipulae 1 mm. lg., limbus fol. 20 mm. lg., 14—17 mm. lt., inflorescentiae ut in *P. barbiflora*. — Prope Tijuca: Riedel n. 1241.

215. *P. patentinervia*, similis *P. pallenti* Gardn., sed calyces pro loco magni, cum ovario $4^{1}/_{2}$ mm. longi. — Rio de Janeiro. Glaziou n. 699.

216. *P. chlorophylla*, stipulae 3 mm. lg., limbus foliorum 18—20 cm. lg., 6—$7^{1}/_{2}$ cm. lt., acutissime cuspidato-acuminatus, membranaceus. — Brasilia.

217. *P. tenella*, stipulae $2^{1}/_{2}$ mm. lg., limbus fol. 4—$7^{1}/_{2}$ cm. lg., 15—26 mm. lt., lanceolatus, calyx cum ovario $1^{3}/_{5}$ mm. lg., corolla 6—7 mm. lg. — Brasilia orientalis: Gardner n. 453.

218. *P. constricta*, similis *P. leiocarpae*, calyx triente minor et aliter divisus, ovarium oblongatum. — Rio de Janeiro: Gaudichaud n. 606, 611.

219. *P. brachyceras*, similis *P. cuspidatae*, nervatione ad *P. densecostatam*, foliis et paniculis ad *P. cuspidatam* accedens. — Rio de Janeiro: Lund, Gaudichaud n. 604, 605, Schuech, Riedel n. 638.

220. *P. densecostata*, stipulae 3 mm. lg., limbus fol. 6—9 cm. lg., 12—24 mm. lt., fere horizontaliter densecostatus, calyx cum ovario $1^{2}/_{3}$—2 mm. lg., corolla 6 mm lg., bacca 6 mm. lata, cum apiculo calycino totidem longae, 4 mm. crassae. — Rio Janeiro: Sello.

221. *P. Warmingii*, habitus et magnitudo partium ut in *P. cuspidata* v. *bahiensi*, sed fol. sessilia, basi cordata, costae secundariae basi confertae, corolla glabra et bracteae ab axillis remotae. — Lagoa Santa: Warming.

222. *P. Mandiocana*, similis *P. cuspidatae* v. *vulgatiori* Schlechtd., sed praeter indicata recedunt folia angustiora, stipulae minores, paniculae depauperatae — Prope Mandioca: Sello.

(Continuatur.)

Redacteur: Dr. **Singer**. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei
(**F. Huber**) in Regensburg.

FLORA.

59. Jahrgang.

№ 35. **Regensburg, 11. Dezember** **1876.**

Inhalt. Dr. J. Müller: Rubiaceae brasilienses novae. (Conclusio.) — H. Wydler: Ueber einige Fälle dichasialer und sympodialer Verzweigung vegetativer Axen. (Schluss.) — W. Nylander: Collemacei, Caliciei, Cladoniei et Thelotremei Cubani novi.

Rubiaceae brasilienses novae,

auctore Dr. J. Müller.

(Conclusio.)

§. 6. Stenothyrsae. Cymae terminales anguste thyrsoideae, multo v. saepissime pluries longiores quam latae, axis primarius reliquis semper multo longior.

α. Stipulae 4, profunde laciniato-fissae.

* Stipulae inaequaliter fisso- 3—4- laciniatae, laciniae longe setaceo-acuminatae. — Rhachis gracilis puberula.

1. { Corollae lobi tubum circ. aequantes . . . . . 2.
   „ „ tubo 2—3-plo breviores . . . . 3.

2. { Corollae alabastrum apice muticum, tubus gracilis, antherae oblongatae *P. fissistipula* (223)
   Corollae alabastrum apice 5-corniculatum *P. Schottiana* (224)

3. Corollae alabastrum apice stellatim 5-radiatum *P. stellaris* (225)

** Stipulae inaequaliter fisso- 2—3-laciniatae, laciniae validores, lanceolato-subulatae. — Rhachis rigidula, hirta. *P. Vittoriensis* (226)

β. Stipulae ad quemque nodum 4, aequaliter profunde 2-fidae v. subinde 3-fidae. — Corolla brachyloba. *P. octocuspis* (227)

γ. Stipulae ad quemque nodum 4, indivisae, sed vaginae earum ipsae interdum breviter subulato-lacinuligerae.

* Stipulae circ. 3—9 mm. longae.

1. Stamina ad $^1/_2$—$^2/_3$ tubi corollae inserta (in *P. Goyazensi* ignota), antherae 3—4-plo longiores quam latae . . . . 2.
„ fere ore inserta, antherae circ. 2—3-plo longiores quam latae . . . . 5.

2. Rami paniculae basi non bracteati, antherae 4-plo longiores quam latae . . . . 3.
„ paniculae, saltem pro parte basi bracteati, antherae 3-plo longiores quam latae . . . 4.

3. Tubus corollae supra basim dilatatus *P. Riedeliana* (228)
„ „ superne latior *P. nonatelioides* Cham. et Schl.

4. Stylus glaber, stipulae lineares *P. Goyazensis* (229)
„ „ „ subulato-aristatae, lobi corollae tubo dimidio paullo longiores *P. Cujabensis* Schlechtd.
„ hispidulus, lobi corollae tubo $2^1/_2$—3-plo breviores *P. lasiostylis* (230)

5. Antherae vix 2-plo longiores quam latae, dorso fere basi fixae, calyx glanduliger *P. brevicollis* (231)
Antherae $2^3|_2$—3-plo longiores quam latae. . . 6.

6. Rami paniculae inferiores 1-bracteati, antherae ad $^1/_4$ fixae, calyx non glanduliger *P. Regnellii* (232)
„ paniculae omnes basi nudi, antherae aliter fixae . . . . 7.

7. Antherae fere ima basi fixae, calyx intus non glanduliger *P. minutiflora* (233)
Antherae medio dorso fixae . . . . 8.

8. Paniculae laxae, alabastrum corollae muticum
P. myriantha (234)
Paniculae contractae, alabastrum corollae 5-apiculatum . . . . 9.

9. Costae secundariae foliorum utrinque circ. 7, antherae 2—$2^{1}/_{3}$-plo longiores quam latae
P. segregata (235)
Costae secundariae foliorum utrinque circ. 18, antherae 3-plo longiores quam latae
P. apiculata (236)

** Stipulae 12—17 mm. longae, lineares.
Rami paniculae basi bracteati, alabastrum corollae acute 5-corniculatum *P. quinquecuspis* (237)
„ paniculae ebracteati, stipularum vagina fimbriata, folia acuminata *P. longistipula* Benth.
„ paniculae basi ebracteati, stipularum vagina integra, folia longissime cuspidata *P. longicuspis* (238)

*** Stipulae parvae, breviter triangulari-cuspidatae, in stipulam duplicem bicuspidatam (interpetiolarem) connatae.

1° Flores pentameri, folia petiolata.
Costae secundariae fol. patentes, corolla extus glabra *P. subundulata* Benth.
„ secundariae fol. valde obliquae, corolla extus minute ferrugineo-tomentella
P. obliquinervia (239)

2° Flores tetrameri, folia sessilia triangulari-ovata
P. cordifolia Kunth.

§. 7. **Pleiocephalae.** Flores in paniculam terminalem dispositi, ramuli paniculae capituligeri. — Bracteae foliorum ovatae, concavae, floribus breviores.
P. pleiocephala (240)

§. 8. **Spicatae.** Flores in cymam terminalem perangustam interrupto-glomerato-spiciformem v. basi tantum distincte brevirameam dispositi.

α. Stipulae utrinque inter folia geminae, liniari-lanceolatae, elongatae, inferne in vaginam connatae.

Calycis pars supera ovario brevior, dentes
triangulares *P. malaneoides* (241)
„ pars supera ovario longior, laciniae longae,
lineari-acuminatae *P. forsteronioides* (242)

b. Stipulae utrinque inter folia in duplicem bilobam connatae.
Calyx ovarium aequans *P. spicata* (243)

c. Stipulae in vaginam 4-apiculatam connatae.
Calyx ovario brevior *P. obconica* (244)

§. 9. Monocephalae. Flores in capitulum terminale dispositi.

* Stipulae ad quemque nodum 4, indivisae.

1. Capitula florum arcte sessilia . . . . 2.
„ „ breviter pedunculata . . . . . . 3.

2. Stipulae triangulares, folia ovata, baccae subglobosae carnosae *P. triantha* (245)
Stipulae triangulares, folia elliptica, baccae oblongo-ellipsoideae subsiccae *P. subtriflora* (246)

3. Stipulae e basi lata lanceolato-subulatae, lobi corollae tubum aequantes *P. monocephala* (247)
Stipulae brevissime triangulares fere omnino in vaginam brevissimam confluentes *P. inaequifolia* (248)

** Stipulae flabellatim fisso-laciniatae, hirsutae *P. sphaerocephala* (249)

§. 10. Axillares. Cymulae axillares aut simul axillares et terminales et tum paniculam terminalem foliosam oligocephalam formantes. — Bracteae sc. liberae.

α. Costae secundariae foliorum longius adscendentes, haud densae, absque minoribus subparallelis.

* Bracteae florum elongatae, flores subaequantes.
Calyx ovarium bis aequans, lobi corollae villosulae tubo 3-plo breviores *P. stachyoides* Benth.
„ ovarium semiaequans, lobi corollae puberulae tubum aequantes *P. mesotropa* (250)

** Bracteae exteriores flores subaequantes, illae florum breviores *P. hygrophiloides* Benth.

β. Costae secundariae foliorum valde patentes et cum minoribus subparallelis alternantes.

1. { Calycis pars supera ovario circ. 4-plo longior . 3.
   " " " " subduplo brevior, costae secundariae valde numerosae . . . 2.

2. { Bracteae exteriores indivisae, capitula florum breviter pedunculata *P. hancorniaefolia* Benth.
   Bracteae exteriores palmatipartitae, capitula florum subsessilia *P. Velloziana* Benth.

3. Costae secundariae utrinque circ. 10 *P. noxia* St-Hil.

223. *P. fissistipula*, stipulae 4—5 mm. lg., limbus foliorum 7—12 cm. lg., $2^1|_2$—4 cm. lt., ellipticus, calyx cum ovario 1 mm. haud omnino aequans, corolla $2^1|_2$ mm. lg. — Brasilia: Sello.

224 *P. Schottiana*, similis *P. stellari*, gracilior, corolla gracilior. — Serra Tingua: Schott, Schuech n. 846, 5312.

225. *P. stellaris*, stipulae 7—8 mm. lg., limbus foliorum 7—9 cm. lg., 2—3 cm. lt., lanceolato-ovatus v. ovato-lanceolatus bracteae ramulorum 2 mm. lg., florum 3-plo et ultra minores, calyx cum ovario circ. $^4/_5$ mm. lg., corolla $2^1|_2$—3 mm. longa. — Rio de Janeiro: Riedel, Bahia: Sello, Blanchet n. 1507.

226. *P. Vittoriensis*, similis *P. stellari* sed indumentum rigidulum, stipulae aliae, folia vestita, et ovarium abbreviatum. — Inter Vittoria et Bahia: Sello.

227. *P. octocuspis*, iterum similis *P. stellari*, stipulae aliae, paniculae breviter ferrugineo-puberulae, corollae majores, 5 mm. longae, brevilobae. — Inter Campos et Vittoria: Sello, Ilheos: Neuwied n. 24.

228. *P. Riedeliana*, stipulae 4 mm. lg., limbus fol. 10—13 cm. lg., 2—4 cm. lt., lanceolatus, corolla vix 2 mm. longa. — Castelnuovo: Riedel n. 642.

229. *P. Goyazensis*, stipulae 9—11 mm. lg., longo tractu aequilatae, limbus foliorum 8—12 cm. lg., 2—$4^1|_2$ cm. lt., ellipticus, baccae 3 mm. lg., fere 5 mm. latae. — Goyaz: Burchell n. 6723.

230. *P. lasiostylis*, stipulae ut in *P. Cujabensi* Schlecht., sed paullo brevius aristatae, limbus foliorum 7—13 cm. lg., 3—$6^1|_2$ cm. lt., flores ut in comparata specie, sed inflore-

scentiae angustiores et breviores, et stylus omnino alius. — Matto Grosso: Tamberlik.

231. *P. brevicollis*, habitus ut in *P. Cujabensi*, sed validior. Limbus fol. 8—16 cm. lg., 3—6 cm. lt., baccae 6 mm. latae, $3^1|_2$ mm. crassae, 4—5 mm. longae. — Minas Geraes ad Lagoa Santa: Warming, Caldas: Regnell n. III. 116* et III. 116**.

232. *P. Regnellii*, proxima *P. brevicolli*, folia minora, tenuiora, costae secundariae minus numerosae (utrinque circ. 8), flores graciliores, lobi corollae longiores, antherae ambitu angustiores et calyces non glanduligeri. — Caldas: Regnell n. III. 116.

233. *P. minutiflora*, stipulae ut in *P. Cujabensi*, limbus foliorum 10—20 cm. lg., $2^1|_2$—5 cm. lt., basin versus angustatus, calyx cum ovario $^2|_3$ mm. longus, corolla $2^2|_3$ mm. lg. Antherae $\frac{6-7}{10}$ mm. lg. — Bahia: Blanchet, Leo Dupasquier.

234. *P. myriantha*, foliis et paniculis fere cum *P. subundulata*, stipulis autem cum *P. minutiflora* convenit. Calyx cum ovario vix 1 mm. longus, corolla aperta tantum 2 mm. lg. — Praesidio de San Juan Baptista: Sello.

235. *P. segregata*, stipulae 4—5 mm. lg., limbus foliorum 5—6 cm. lg., raro longior, 2—$3^1|_2$ cm. lt. Similis *P. apiculatae*, sed folia multo minora, laxe paucicostata, non longe et acutissime cuspidata, stipulae duplo breviores, petioli tenues, et ovarium et antherarum ambitus differunt. — Mandioca: Riedel n. 360 pr. p.

236. *P. apiculata*, stipulae 7—10 mm. lg., limbus foliorum 12—17 cm. lg., $3^1|_2$—$4^1|_2$ cm. lt., elliptico-lanceolatus, basi cuneato-angustatus, corolla 2 mm. lg. — Mandioca: Riedel n. 360 pr. p.

237. *P. quinquecuspis*, stipulae cum vagina 3 mm. aequante 12—14 mm. longae, undique praeter apicem acuminatum 1 mm. latae, limbus fol. 15—17 cm. lg., 5—7 cm. lt., flores toti 4 mm. longi. — Lagoa Santa: Warming.

238. *P. longicuspis*, stipulae 10—12 mm. lg., limbus fol. 17—20 cm. lg., 3—5 cm. lt., calyx cum ovario $1^1|_2$ mm. lg. — Rio Uaupes prope Panure: Spruce n. 2871.

239. *P. obliquinervia*, similis *P. subundulatae* Benth., sed folia magis fuscescentia, valde oblique costata et corollae extus non glabrae. — In ostiis fluminis Madeirae: Martius.

240. *P. pleiocephala*, stipulae 5—6 mm. lg., limbus fol. 9—11 cm.

lg., $2^1|_4$—3 cm. lt., sublanceolatus, coriaceus, bracteae rigidulae, calyx cum ovario 2 mm. lg., corolla $3^1|_2$ mm. lg., antherae $1^3|_4$ mm. longae, baccae $3^1|_2$ mm. longae, vivae coeruleae. — Minas Geraes: Claussen n. 2, Martius hb. Flor. bras. n. 996, Serra da Gamba: Warming, Serra d'Ouro-branco: Riedel n. 2875.

241. *P. malaneoides α vestita*, folia supra hirto-puberula, subtus in costis et costulis breviter villoso-pubescentia, caeterum puberula. — Brasilia: Sello.

— *β glabrescens*, folia supra glabra v. subglabra, subtus in costis et costulis minute puberula. — Stipulae 4—5 mm. lg., limbus foliorum 5—8 cm. lg., 2—3 cm. lt., calyx cum ovario 1—$1^1|_5$ mm. lg., corolla tantum $1^3|_4$ mm. lg. — Brasilia: Riedel, Pohl n. 996, 4365.

242. *P. forsteronioides*, similis *P. malaneoidi*, sed validior, tota ferrugineo-vestita, stipulae longiores, folia majora, spicae undique densiflorae, corollae $3^1|_2$—4 mm. lg. — Rio de Janeiro: Schott, Lund.

243. *P. spicata*, proxima *P. obconicae*, folia minora, spicae parvae et calyx alius. — San Carlos: Spruce n. 3089.

244. *P. obconica*, limbus fol. 12—25 cm. lg., 4—9 cm. lt., ovarium cum calyce 2 mm. aequans, baccae 9 mm. longae, superne 8 mm. latae. — San Gabriel de Cachoeira: Spruce n. 2036.

245. *P. triantha*, similis *P. subtriflorae*, sed validior, folia ovata et baccae omnino aliae, 6 mm. longae, corolla 9—10 mm. longa. — Minas Geraes: Warming, Sello.

246. *P. subtriflora*, stipulae $1^1|_2$ mm. lg., limbus foliorum 2—3 cm. lg., 10—16 mm. lt., rhombeo-ellipticus, calyx cum ovario $2^2|_3$ mm. lg., corolla 7 mm. lg., baccae 5—6 mm. lg., $2^1|_2$ mm. lt. — Brasilia: Sello.

247. *P. monocephala*, stipulae $1^1|_2$ mm. lg., limbus fol. 5—10 cm. lg., 2—$4^1|_2$ cm. lt., capitulum florum 4—5 mm. lat., calyx cum ovario $1^2|_3$ mm. lg., corolla 2—$2^1|_4$ mm. lg. — Rio de Janeiro: Weddell n. 98.

248. *P. inaequifolia*, limbus fol. 4—9 cm. lg., $2^1|_2$—5 cm. lt., calyx cum ovario 2 mm. lg., corolla inaperta obesa 3 mm. lg. — Ilheos: Riedel n. 768.

249. *P. sphaerocephala*, stipulae 6 mm. lg., limbus fol. 6—9 cm. lg., $2^1|_2$—4 cm. lt., oblongo-obovatus, capitula florum circ. 1 cm. lata, calyx cum ovario $2^1|_3$ mm. lg., corolla $3^1|_2$—4

mm. lg., baccae 4 mm. lg., 3 mm. lt. — Barra ad Rio Negro: Spruce n. 1287.

250. *P. mesotropa*, habitus quoad ramulos, folia et indumentum partium ut in *P. hygrophiloide*, sed bracteae exteriores et florum valde recedunt et corollae lobi ab illa et a *P. stachyoide* simul distant. — Inter Vittoria et Bahia: Sello.

Ueber einige Fälle dichasialer und sympodialer Verzweigung vegetativer Axen

von H. Wydler.

(Schluss folgt.)

Piperaceae.

Peperomia pellucida, H. Bonpl. Kth. Zweiaxig. 1) K L—H 2) Z aus H. Der Stengel der Keimpfl. hat seine Blätter nach $^3/_5$ und $^5/_8$ gestellt. Es endet in eine schmächtige $1^1/_2$—2″ l. Aehre, deren aufwärts entfaltende Blüthen bald $^5/_8$, bald und häufiger $^8/_{13}$ St. haben, welche St. sich an die vorausgehende direct anreiht. Die Blüthen sitzen in einem Grübchen der Hochblattaxe in der Achsel eines schildförm. Tragblättchens und sind ohne Vorblätter. Der Wuchs dieser Pfl. ist wohl nirgends genauer beschrieben. (Kunth und Miquel's Monogr. kann ich übrigens nicht vergleichen; die Abbild. in Linnés Hort. Cliff. ist sehr ungenügend.) Die Seitensprosse entspringen aus der Achsel eines Laubblattes, sie gestalten sich zum Dichasium mit ungleichstarken Zweigen. Jeder Zweig beginnt mit 2 rechtwinkl. zu seinem Tragblatt stehenden Vorblättern. Das erste steht an der Basis des Zweiges, ist sehr klein und hat die Gestalt eines schmallanzettlich weisslichen Niederblättchens, das zweite (β) ist ein gestieltes dem Tragblatt des Zweiges ähnliches Laubblatt; es ist von ersterem um ein (bis $^1/_2$″ l.) Internodium entfernt; über demselben folgt die den Zweig beschliessende Aehre, deren Blüthenstellung mit der Gipfelähre des Stengels übereinkommt. Der Zweig verzweigt sich nun aus den beiden Vorbl. weiter, so zwar, dass der dem untern Vorblatt angehörige Zweig der schwächere, der dem obern der geförderte ist. So gestaltet sich mithin ein Dichasium mit ungleichen Zweigen. Dieselbe Verzweigung kann sich nun in gleicher Weise noch mehrmals wiederholen. An sämmtl. Auszweigungen fällt das untere (α)

Vorblatt nach vorn, das obere (β) nach hinten (der Axe.) Was ihre Wendung betrifft, so ist der untere Zweig der zur Mutteraxe antidrome, der obere, geförderte der homodrome. Das Schema der Wendung entspricht hier ganz der dichasial Inflor. der *Ranuculaceen.* Die α-Vorblätter der von einander abstammenden Zweige, weil basilär fallen dicht hinter einander, das des jüngern Zweiges wird von dem des ältern bedeckt. Die laubart. β- Vorblätter umfassen mit ihrer Stielbasis die Hälfte des Zweiges und die Stielränder erstrecken sich als 2 schmale Leisten am Zweig abwärts bis an dessen Basis. Die Aehren kommen dem zweiten Vorblatt gegenüber zu stehen. Die stärkern Zweige verketten sich zu einem Sympodium.

Zanthoxyleae.

Ptelea trifoliata L. Die Keimung ist mir unbekannt. Die Jahrestriebe werden durch eine mit einer Endblüthe versehene gipfelständige Doldenrispe abgeschlossen, deren Zweige [1]) sowohl als einzelne Blüthen der Tragblätter gewöhnlich entbehren. Nur ganz selten fand ich solche, und dann frühzeitig abgliedernde, vor. Der Gipfelinfloreszenz gehen eine unbestimmte Zahl von Laubblättern voraus. Mit Ausnahme der 1 bis 3 obersten Blätter besitzen alle übrigen ein bis zwei in der ausgehöhlten Blattstielbasis eingeschlossene, überwinternde Knöspchen. Das oberste Laubblatt immer, manchmal auch das zweitoberste, seltner auch das drittoberste, haben bereits zur Fruchtzeit der Muttersprosse einen Laubzweig in der Achsel; der des obersten Blattes erreicht an kräftigen Sprossen oft die Länge von 1—$1^1/_2$ Fuss und trägt bis 17 völlig ausgebildete Laubblätter. Ausserdem ist er hie und da noch von einem unterständigen accessor. Knöspchen begleitet. Dieser Spross richtet sich senkrecht in die Höhe, scheinbar die Mutteraxe fortsetzend, und die neben ihm befindliche Inflor. seitwärts drängend. Er bildet den Anfang eines Sympodiums, dessen weitere Verkettung über mehrere Jahrgänge ich nicht verfolgen konnte. Fast immer wächst das Tragblatt [2]) dieses Sprosses an ihm bis zu einer Höhe von $^1/_2$—$1^1/_2$ Zoll hinauf, wodurch es alsdann mehr oder weniger weit über die Gipfelflor. hinauf gerückt erscheint. Seltener bleibt das Tragblatt frei, ohne anzuwachsen. In diesem Fall steht es der Inflor. gegenüber. (Inflor. oppositifol.)

---

[1] Der unterste Infloreszenzzweig hat bisweilen noch ein kleines gedreites, oder auch einfaches laubiges Tragblatt.

[2] Es ist oft auf das Endblättchen reducirt.

Was die Wendung dieses obersten Sprosses in Beziehung zu seinem Mutterspross betrifft, so fand ich sie bei 30 Sprossen 18mal mit letzerm gleichwendig, 12mal gegenwendig.

Bilden sich die 2 obersten Sprosse aus, wobei aber der obere immer der stärkere — so übergipfeln sie in Gabelform die Inflor., welche alsdann zwischen beide fällt. — Von solchen 2 Sprossen fand ich in 3 Fällen den obern Spross zum Mutterspr. homodr. die untern antidr. In einem Fall den obern antidr., den untern homodr.

Die Blattstellung des zum Sympod. werdenden Sprosses zeigt ziemliche Mannigfaltigkeit. Ich fand folgende Fälle: Auf 2 Vorblätter eingesetzt durch $\frac{1 + {}^{1}/_{2}}{2}$ folgte:

1) $^{5}/_{8}$ St. an das 2. Vorblatt direct anschliessend.

2) $^{5}/_{8}$ St. deren erstes Blatt median nach vorn fiel.

3) 3 aufgelösste rechtwinkl. Blattpaare, darauf direct $^{5}/_{8}$ ans oberste rechtwinkl. Blatt anschl.

4) 2 aufgelöste rechtwinkl. Paare und ein drittes Blatt jene Stellung fortsetzend, aber zugleich erstes Glied einer $^{5}/_{8}$ St.

5) $^{3}/_{5}$ St. durch $\frac{3 + {}^{1}/_{4}}{5}$ ans 2. Vorbl. anschl.

6) $^{3}/_{5}$ St. durch $\frac{3 + {}^{3}/_{4}}{5}$, ans 2. Vorbl. anschl.

7) $^{3}/_{5}$ St. deren erstes Blatt median nach vorn (durch $\frac{1 + {}^{1}/_{2}}{2}$.

8) $^{3}/_{5}$ St. nach 3 aufgelösten Paaren, eingesetzt ins oberste Paar durch $\frac{3 + {}^{1}/_{4}}{5}$.

9) Durchweg Decussation (soweit der Spross entwickelt) mit Auflösung der Paare, wie bei *Chuphea* etc.; je die dritten gleichwerthigen Paare übereinander fallend.

10) Nur 1 Vorblatt, durch $\frac{1 + {}^{1}/_{2}}{2}$ einges. zugleich Anfangsblatt einer $^{5}/_{8}$ St.

In der Inflor. steigert sich die St. meist auf $^{5}/_{8}$.

Die Blüthen finde ich am häufigsten 4-mer. seltener 5-mer., am seltensten 3-mer. Ihre Stellung zur Achsel ist schwer bestimmbar. Viergliedr. Blüthen haben 2 seitl. 2 mediane Kelchblätter, und 2 median gestellte Carpiden; doch fand ich letztere auch schief vor 2 Petala fallend; selten schief, weder genau in der Richtung der Sepala noch Petala.

Fünfgliedr. Blüthen haben einen Kelchtheil median nach hinten, und 2 in der Mediane liegende Carpiden. So fand es auch Payer. Bei 3-mer. Blüthen konnte ich die Stellung nicht bestimmen. Solche mit 2 Carpiden hatten dieselben in der Richtung eines Sepal. und Petalum; wenn mit 3 Carpiden, fielen sie vor die Petala. Eine 5gliedr. Blüthe zeigte 3 Carpid. eines vor einem Sepal., die Stellung der Blüthe war unsicher.

Bignoniaceae.

Eccremocarpus scaber. Zweiaxig 1.) K L. H. 2) Z aus H. Die Anfänge der Keimpfl. konnte ich nicht beobachten, weiss daher nicht nach wie vielen Blattpaaren der Stengel durch die Inflor. schliesst. Der Wuchs zeigt einige Eigenthümlichkeiten, die noch nirgends hervorgehoben worden. 1) An den Zweigen geben jeder Inflor. 3 rechtwinkl. decuss. Blattpaare voraus. Davon sind die 2 untern Laubpaare, das dritte Paar besteht aus einem Laubblatt und einem um 1—2″ l. Internodium von jenem entfernten Hochblatt. Auf dieses folgen nun die übrigen Hochblätter der traubigen Inflor. Bereits jedes erste Hochblatt besitzt eine Blüthe; auf dasselbe folgt nicht selten noch ein Paar rechtwinkl. decuss. aber aufgelöster Hochblätter, an deren zweites sich nun am häufigsten eine $^{5}/_{8}$ St. der übrigen Hochblätter der Inflor. (resp. Blüthen) direct anschliesst. Aber eben so häufig schliesst sich diese Stellung bereits ans unterste Hochblatt an. Auch $^{3}/_{5}$ St. ist mir ein paarmal vorgekommen. Aus dem obersten isolirt stehenden Laubblatt kommt nun ein neuer (nicht selten mit einem accessor. unterständ. versehener) Spross, dessen Verhalten ganz gleich den vorigen ist, d. h. nach 3 Blattpaaren durch eine Infl. endet. Diese Verzweigungsweise setzt sich nun mehrmals fort. Indem diese Sprosse sich senkrecht aufrichten, verketten sie sich zu einem Sympodium, die Gipfelinflor. seitwärts drängend, welche dem isolirt stehenden Laubblatt gegenüber zu stehen kommt. (Infl. oppositif.). Was die Wendung der successive von einander abstammenden Sprosse betrifft, so fand ich sie am häufigsten unter sich homodrom. Jedoch fand ich auch einzelne antidr. darunter gemischt. — Die median zygomorph. Blüthen entbehren der Vorblätter. Das Rudiment des fünften Stamenes finde ich immer vor, während es Endlicher in seiner Iconographie nicht abbildet. 2)

---

1) Bureau's Monograph. d. Bignon. ist mir nur dem Titel nach bekannt.

2) Tecoma capensis, Lindl. zeigt mir immer die umgekehrte Didynamie der Stamina.

Collemacei, Caliciei, Cladoniei et Thelotremei Cubani novi.

Exponit W. Nylander.

Etiam hic novitias exponere continuamus, quas continet praestantissimi C. Wright secunda series Lichenum Cubanorum et numeros ejus collectionis pro quavis specie addimus.

1. *Collema solenarium* Tuck. Affine *C. laciniato* Nyl. Syn. p. 116, sed thalli laciniis planioribus tenuioribus (crassit. circiter 0,1 millim., latit. 1 millim. vel quidem saepius minus latis), subtus subcanaliculatis; apothecia margine tenuiore; sporae nonnihil minores (longit. 0,011—17 millim., crassit. 0,004—5 millim.). Jodo gelatina hymenialis praesertim thecarum coerulescens. — Supra rupes fluminis Sta Cruz (datur no. 13).

2. *Omphalaria deusta* Tuck. Thallus ater subrotundato-lobatus (lobis latit. 6—12 millim., crassit. fere 0,25 millim.); apothecia innata (latit. 0,2 millim.), epithecio subconcolore punctiformi-impresso; sporae 8nae ellipsoideae, longit. 0,011—16 millim., crassit. 0,007—8 millim., thecae fusiformes, paraphyses sat graciles non confertae. Jodo gelatina hymenialis coerulescens. — In rupibus calcareis (data no. 45).

3. *Omphalaria polyglossa* Nyl. Thallus ater lineari-divisus, centro umbilicato-affixus, laciniis glossodeis planis (longit. 5—10 millim., latit. circiter 1 millim., crassit. 0,2 millim.), superficie passim minute granulato-inspersus; apothecia non visa. — Supra rupes socia *O. deustae* (data no. 47).

4. *Synalissa Wrightii* (Tuck.). *Omphalaria Wrightii* Tuck. Thallus obscure virens, caespitoso-divisus, caespite (latit. circiter 2 centimetr.) depresso-intricato umbilicato-affixo, ramis et ramulis teretibus (crassit. 0,3 millim. vel tenuioribus); apothecia pallida in tuberculis thallinis terminalibus vel lateralibus innata (latit. fere 0,5 millim.), epithecio pallido-lutescente impresso (latit. fere 0,25 millim.); sporae 8nae ellipsoideae, longit. 0,015—18 millim., crassit. 0,010—12 millim. (in thecis subfusiformibus aut subcylindricis), pariete crasso, paraphyses graciles. Jodo gelatina hymenialis non tincta. — Super rupes calcareas cum priore (data no. 46).

Omnino peculiaris. In textura thalli observatur, filamenta apice divisa (vel hyphas, ut etiam dicuntur in Mycologia) in gonimia abire, ita ut hi apices filamentorum singuli in impressione gonimii levi infigantur et sic 3 vel 4 saepius gonimia subbotryose infixa conspiciantur. In *Synalissa symphorea* idem adest, sed ob gonimia minora minus conspicuum.

5. *Pyrgillus Cubanus* Nyl. Thallus albidus opacus continuus sublaevis, demum areolato-rimosus (leviter subverrucoso-inaequalis vel areolis nonnihil convexulis), sat tenuis (crassit. 0,4 millim. vel tenuior); apothecia nigra, verrucis thallinis convexis (latit. circiter 1 millim.) innata (latit. circiter 0,5 millim.), parum eminula, supra plana, intra conceptaculum circulo hymeniali albido notata, massa sporalis nigra vel (in apotheciis vetustioribus) atrosanguinea; sporae fuscae ellipsoideae 1-septatae, longit. 0,008—0,015 millim., crassit. 0,006—7 millim. — Caudicola (datur nis. 147, 148 et 149).

Species est insignis in genere suo jam sporis uni-septatis. Thallus K cito carneo-tinctus. Apothecia e basi altit. 0,7 millim., et basi crassiora (ibi diametri transversalis 0,7 millim.). Spermatia arcuata generis, longit. 0,012—22 millim., crassit. 0,0005 millim.

6. *Pyrgillus sodalis* Nyl. Thallus albidus opacus tenuis (crassit. circiter 0,2 millim.), laevis, demum rimoso-diffractus; apothecia nigra, in tuberculis thallinis (latit. 1 millim. vel minoribus) innata (latit. circiter 0,5 millim.), apice (plus minusve) eminula, supra plana circulo subperipherico (hymenii) albo, massa sporalis atra; sporae fuscae ellipsoideae 3-septatae, longit. 0,009—0,011 millim., crassit. 0,006—7 millim. — Palmicola (datus no. 150).

Analogia non caret cum priore, sed sporae 3-septatae et aliae notae divergentes. Thallus K carneo-tinctus. Apothecia conferta, parte basali (hypotheciali) crassiore (crassit. fere 0,7 millim.). Spermogonia in speciminulo viso deerant. *P. americanus* affinis differt praecipue apotheciis magis denudatis, magis cylindricis etc.

7. *Cladonia metalepta* Nyl. Thallus stramineus, basi squamulosus (squamulis sat tenuibus crenato-incisis), podetiis gracilescentibus (crassit. 1—2 millim., altit. 6 centimetr. vel minus longis), laeviuscule corticatis, glabris vel minute parce squamuliferis, simpliciusculis vel parce ramosis, scyphosis; apothecia coccinea, saepius in podicellis e marginibus scyphorum extrusis infixa; sporae longit. 0,009—0,014 millim., crassit. 0,003 millim. — Inter vegetabilia destructa (data no. 96).

Est quasi figura *Cladoniae gracilis* f. *chordalis* at longe elegantior, thallo ochroleuco et apotheciis coccineis. K thallus nonnihil flavens.

8. *Cladonia endiviella* Nyl. Thallus glaucescens, foliolis longe lineari-laciniatis, laciniis (latit. circiter 0,5 millim.) laciniato-divisis (longit. 5—7 millim.) et inciso-crenatis, podetiis laevibus ramoso-fruticosis lineari-foliolosis, apicibus attenuatis corymboso-divisis; apothecia fusca terminalia subglobosa (latit. circiter 0,4 millim.); sporae longit. 0,007—0,010 millim., crassit. 0,003 millim.— Terrestris (data no. 722).

Species est affinis *Cladoniae furcatae*, at bene distincta thallo (etiam podetiis) longe lineari-folioloso. Thallus K—.

9. *Cladonia corymbosula* Nyl. Thallus glaucopallidus, squamis baseos sublinearibus crenato-incisis (latit. 0,5 millim., vel minus latis), subfirmulis, podetiis sparsis subcostatis (cortice inaequali parum evoluto), squamuloso-asperis (crassit. 1 millim. vel tenuioribus, altit. 12 millim. vel minore), sursum aliquoties ramosis et saepe subnudis, ascyphis; apothecia testacea subcorymbose in apicibus ramulorum infixa (latit. 1 millim. vel minora); sporae longit. 0,009—0,015 millim., crassit. 0,003 millim. — Terrestris (datur no. 93).

Species est minor e stirpe *Cl. cariosae*, sed reactio thalli K—, cur potius e stirpe videatur *Cl. pityreae*. In *Cl. furcata* f. *corymbosa* occurrunt specimina similitudinem quandam podetiorum offerentia, sed mox distinguuntur squamulis tenuioribus (leptophyllis).

10. *Cladonia subcariosa* Nyl. Satis similis *Cl. cariosae*, sed podetiis integris simpliciusculis (altit. fere 10 millim., crassit. 1—2 millim.), integre corticatis (cortice ruguloso et demum subareolatim diffracto), nudis; apothecia testaceo-badia capitulato-confluentia convexa, inde podetia ascypha quasi monocarpa; sporae longit. 0,009—0,013 millim., crassit. 0,003—4 millim. — Terrestris (data no. 92). Similis in Jamaica (Wullschlägel).

Squamae baseos satis evolutae glaucescenti-pallidae lineari-incisae (latit. circiter 1 millim., longit. circiter 4—5 millim.), infra albidae. Reactio K flavens. Magis accedit ad *Cl. cariosam* quam ad *Cl. cervinam*. *Cl. cariosa* f. *integrior* Nyl., podetiis non decorticatis, e Fennia (Lang), parum differt.

11. *Thelotrema expallescens* Nyl. Thallus pallidus subopacus tenuis (crassit. circiter 0,1 millim.), laevigatus, rimulosus, tenuiter nigro-limitatus; apothecia incoloria innata, ostiolis impressis (latit. 0,1—0,2 millim.), margine thallino sat firmo non vel vix prominulo, variantia ostiolis albis; sporae 8nae incolores ellipsoideae transversim 6-loculares (loculis 1—3 medio divisis, inde bi-

locularibus), longit. 0,018—21 millim., crassit. 0,007—8 millim. (iodo non tinctae). — Corticola (datur no. 86).

E stirpe est *Thelotrematis laevigantis*, differens satis thallo subopaco, marginibus ostiolaribus firmioribus etc.

12. *Thelotrema homopastum* Nyl. Thallus glaucopallescens vel glaucocinerascens, subopacus (crassit. 0,5 millim. vel tenuior), laevis, expansus, subeffigurato-determinatus; apothecia incoloria immersa (latit. 0,4 millim. vel minora), pyrenocarpoidea, extus ostiolis punctiformibus pallido-marginatulis (latit. 0,1—0,2 millim.) indicata; sporae 8nae incolores ellipsoideae vel oblongo-ellipsoideae, seriebus 6—8 transversis 1—2-loculares, longit. 0,018—28 millim, crassit. 0,009 — 0,011 millim. (iodo coerulescenti-obscuratis). — Corticola (datur no. 81).

Facie *Thelotrematis Raveneli* Tuck., a quo mox sporis incoloribus distinguitur.

13. *Thelotrema subterebrans* Nyl. Thallus pallidus tenuissimus nitidiusculus; apothecia subincoloria immersa, extus punctiformia, ostiolo nigrescente non vel vix prominulo (diametro 0,1 millim.), pertuso aut albo-obturato, margine firmulo, indicata; sporae 8nae fuscae ellipsoideae submurali-divisae (vel seriebus transversalibus 6 bi-tri-loculosae), longit. 0,023—30 millim., crassit. 0,011 millim. (iodo non tinctae). — Corticola (datur no. 520).

Facie fere *Thelotrematis terebrati*, sed sporis fuscis etc. facile dignotum.

14. *Thelotrema subcavatum* Nyl. Subsimile *Th. cavato*, sed thallo albido et sporis brevioribus (longit. 0,009—0,011 millim., crassit. 0,005—6 millim., loculis transversis 4—6). — Corticola (datur no. 509), confine cum *Lecidea thysanota*.

Apothecia ostiolo thallino latit. circiter 0,2 millim., saepius epithecio albo-obturato. Sporae incolores iodo coerulescenti-obscuratae.

15. *Thelotrema granulatulum* Nyl. Thallus albidus tenuis granulatulo-inaequalis; apothecia nigricantia (latit. 0,4 — 0,6 millim.), demum epithecio albo-obturato, margine thallino firmo connivente laevi vel demum subrugoso et sublecanorino, ostiolo subanguloso-rotundato; sporae 8nae incolores oblongo-fusiformes 6-loculares, longit. 0,016—25 millim., crassit. 0,005—6 millim. (iodo coerulescentes). — Corticola (no. 68).

In stirpe *Thelotrematis cavati* species facile dignota jam thallo granulato-rugoso, maxime accedens ad *Th. Auberianoides* Nyl. Lich. N. Gran. p. 42, at thallo alio et sporis tenuioribus.

16. *Thelotrema pycnoporellum* Nyl. Thallus pallido-glaucescens tenuis (crassit. 0,2 millim. vel tenuior), laeviusculus; apothecia subnigricantia subgregarie conferta, innata, minutula, epithecio punctiformi (latit. circiter 0,1 millim.), subimpressulo, margine thallino non prominulo; sporae vulgo 6nae, incolores, ellipsoideae, seriebus 4—6 transversis uni-bi-loculares (inde submurali-divisae), longit. 0,017—22 millim., crassit. 0,008—0,010 millim. (iodo coerulescenti-obscuratae), epithecium incolor, perithecium fuscescens. — Corticola (datur no. 69).

Species notis datis satis definita, nulli alii affinis, nec comparanda.

17. *Thelotrema lecanodeum* Nyl. Thallus albidus opacus tenuis (crassit. 0,25 millim. vel tenuior), laevigatus, obsolete rimulosus; apothecia fusconigra innata (latit. 0,5 millim. vel minora), rotundata, margine thallino lecanoroideo cincta et juniora tota epithallino-obducta, intus subconcoloria, nonnulla saepe seriatim continua; thecae monosporae, sporae incolores ellipsoideae vel oblongo-ellipsoideae, murali-divisae, longit. 0,140—0,185 millim., crassit. 0,048—0,058 millim., paraphyses graciles non bene discretae, epithecium incolor, perithecium fuscum. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, etiam sporae nonnihil coerulescentes. — Palmicola (datur no. 74).

Species maxime peculiaris, facie lecanorina, gelatina hymeniali iodo coerulescente etc.; fere Lecanactis inter Graphides et quoque vergens versus Phlyctides. Thallus nec K, nec Ca Cl reagens. Apothecia vix vestigiis marginis proprii conspicuis. Thallus passim subtus et praesertim sub apotheciis nigricans. Gonidia globulosa (diam. circiter 0,009—0,011 millim.).

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

59. Jahrgang.

№ 36. Regensburg, 21. Dezember 1876.

Inhalt. An unsere Leser. — F. Arnold: Die Lichenen des fränkischen Jura. — F. de Thümen: Fungi Austro-Africani. — W. Nylander: Addenda nova ad Lichenographiam europaeam. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

An unsere Leser.

Mit der 1. Nummer des Jahres 1877 beginnt der 60. Jahrgang unserer Zeitschrift.

Dank dem uneigennützigen einmüthigen Zusammenwirken so vieler tüchtiger Kräfte auf den verschiedensten Gebieten der botanischen Wissenschaft sehen wir auch vertrauensvoll dem neuen Jahre entgegen, nach Kräften bemüht, den Wünschen unserer Leser gerecht zu werden.

Die Flora erscheint, mit lithographirten Tafeln als Beilagen, auch im kommenden Jahre, wie bisher am 1., 11. und 21. Tage eines jeden Monats.

Der Abonnementspreis beträgt für den Jahrgang 15 Mark.

Um diesen Preis nehmen Bestellungen an die Postämter, die Buchhandlungen von J. G. Manz und F. Pustet.

Um denselben Preis liefert auch die Redaction die einzelnen Nummern sofort nach dem Erscheinen franco unter Kreuzband.

Regensburg, den 21. Dezember 1876.

Dr. Singer.

Die Lichenen des fränkischen Jura. Von F. Arnold.

(s. Flora 1875 p. 524.)

1. *Ramalina thrausta* (Ach.) Nyl.: vide Arn. XIV. Finsterthal p. 472.

   Von dünnen Fichtenzweigen herabhängend im Schernfelder Forste bei Eichstätt (Arn. exs. 574. d. von einem Baume; 574. e. von mehreren Bäumen) thallus sterilis, K—.

2. *Cladonia uncialis* (L.), *stellata* Schaer. f. *leprosa* Del. in Duby Bot. Gall. p. 620; Schaer. Enum 201. Auf Sandboden unter jungen Föhren unweit der Schwalbmühlen bei Wemding.

   Künftigen Untersuchungen bleibt vorbehalten, ob die monströse Umbildung des Thallus von Insekten, einem Fungillus oder von anderen Ursachen herrührt. Die von Th. Fries Scand. p. 63 erwähnte Monstrosität dürfte hieher gehören. Die fränkischen Exemplare wurden übrigens von Nyl. in lit. 14 März 1876 als f. *leprosa* Del. ausdrücklich bestimmt.

3. *Cladonia pityrea* Fl., Körb. par. 10, Th. Fries. Scand. 90. Nyl. Scand. 56.

   An einer nur einige Schritte breiten Stelle auf Sandboden neben Quarzblöcken im Laubwalde oberhalb Aicha bei Eichstätt (Arn. exs. 694).

4. *Callopisma aurantiacum* var. *pictum* (Tayl.); *L. picta* Tayl., compar. Leight. Lich. Brit. p. 222.

   An umherliegenden Hornsteinen bei Eichstätt ziemlich selten a) auf der Höhe zwischen Breitenfurt und dem Rieder Thale (812!); b) auf der Höhe zwischen Mariastein und Ober-Eichstätt. — Die Pflanze wurde von Nylander eingesehen und bestimmt.

5. *Callopisma scotoplacum* Nyl. Flora 1876 p. 232 sub *Lecanora*. exs. Arn. 661.

   Auf einem Quarzblocke im Laubwalde oberhalb Aicha bei Eichstätt (Arn. exs. 661.): thallus (vel protothallus?) effusus, tenuis, nigricans, K—, apoth. habitu magis biatorino, ochraceo-ferruginea, colore illis *Callop. lividi* Hepp 403 non dissimilia, epith. K sanguin., gonidia hyp. subjac., sporae generis, oblongae, 0,010—14 mm. lg., 0,005 mm. lat., 8 in asco; spermog. supra thallum dispersa, nigra, K—, spermatia recta, 0,003—4 mm. lg., 0,001 mm. lat.

   Meine Vermuthung, dass die Eichstätter Pflanze *L. scotoplaca* sei, wurde von Nylander in lit. 24 Juli 1876 mit dem Bemerken bestätigt: *L. scot.* thallo minus evoluto. Bei den französischen, von Lamy gesammelten Exemplaren ist denn auch der Thallus normal ausgebildet, gelbgrünlich, K—: hinsichtlich der characteristischen Farbe der Apothecien stimmen diese mit der Eichstätter Flechte überein.

6. *Rinodina metabolica* Anzi exs. 378 b.; Hepp. 207 p. p.; vide Arn. IV. Schlern p. 623: thallus et apoth. margo albid., K flavesc.

a) An Eichenpfosten des Parkzauns bei Eichstätt (465!); — b.) an einer alten Buche im Walde bei Landershofen (590!); c.) nicht selten an Buchen im Laubwalde ober Wasserzell bei Eichstätt (Arn. exs. 663 a); — d) an Tannenrinde im Laberthale bei Regensburg.

7. *Rinodina exigua* (Ach.) Anzi exs. 378. a.; Rabh. exs. 737 mea coll.; compar. Th. Fries Scand. p. 203: thallus et apoth. margo sordid., subfuscesc., K—.

a) An Baumrinde, über abgedorrten Wachholderästen: b.) selten auf altem Leder auf der kahlen Höhe des Arzberges bei Beilngries.

f. *maculiformis* Hepp 79.

Am entblössten Holze der Wurzeln alter Fichten bei Eichstätt; an altem Fichtenholze bei Velburg in der Oberpfalz.

8. *Lecania albaria* Nyl. Flora 1875 *p. 444 nota sub Lecanora* exs. Arn. 596.

An einer Dolomitwand im Laubwalde der Anlagen bei Eichstätt. (Arn. exs. 596) spermatia acicularia, arcuata, 0,015—17 mm. lg., 0,001 mm. lat.

9. *Lecania dimera* (Nyl.) Th. Fries Scand. 293. *Biat. cyrthella* Mass. sched. p. 84, Koerb. par. 138 p. p.; Arn. Flora 1858 p. 500.

exs. Mass. 132, Zw. 275, Rabh. 291, Norrlin Lich. Fenn. exs. 140, Arn. 667.

Nicht selten an der Rinde jüngerer Espen: a.) im Walde zwischen Wasserzell und Breitenfurt: (665!); — Arn. exs. 667; — b.) ebenso längs der Donau-Auen bei Ingolstadt und auf dem Hohleberg bei Muggendorf.

10. *Lecania cyrtella* (Ach.) Th. Fries Scand. p. 294.

a) An fingerdicken Zweigen jüngerer Weiden längs der Donau-Auen bei Ingolstadt (Rabhst. exs. 231. b.); — b.) an Rinde von Sambucus nigra nicht selten.

11. *Biatora coarctata* (Sm.) Th. Fries Sc. 447. f. *ocrinaeta* (Ach.): vide Nyl. Scand. 196, Th. Fries l. c. p. 448; (non *L. ocr.* Koerb. par. 86).

Selten und steril auf Sandfelsen des braunen Jura auf dem Rohrberge bei Weissenburg (1033!). — Sterile Exemplare von Keuperfelsen der rothen Hügel bei Baireuth, mit welchen die Weissenburger Flechte übereinstimmt, wurden von Nyl. eingesehen und als f. *ocrinaeta* erklärt.

12. *Biatora fuliginea* (Ach.) Fr., Koerb. par. 159, *B. ulig.* fulig. Th. Fries Scand. p. 455; Arn. exs. 649.

a) Selten auf dem Hirnschnitte eines alten Eichenstrunkes im Schernfelder Forste bei Eichstätt: von Nyl. eingesehen und in lit. 24 Juli 1876 bestätigt.

b) vereinzelt auf morschem Holze alter Eichenpfosten des Parkzauns bei Eichstätt.

13. *Biatora asserculorum* (Ach.) Th. Fries Scand. 473, Arn. XIV. Finsterthal p. 483.

exs. Arn. 626.

Auf dem Hirnschnitte eines Föhrenstrunkes im Walde zwischen Wasserzell und Breitenfurt; ebenso über einem alten Eichenstrunke im Schernfelder Forste bei Eichstätt.

14. *Biatorina adpressa* (Hepp) Koerb. par. 143, (Th. Fries Scand. 565.)

exs. Hepp. 277, Arn. 595.

Selten an der rissigen Rinde einer Ulme im Waldgrunde des Affenthales bei Eichstätt: habituell von *B. atropurpurea* (Sch.) etwas abweichend, insbesondere ist das Hypothecium etwas heller und sind die Sporen durchschnittlich kürzer: vgl. Hepp 277 und 279.

15. *Biatorella delitescens* m. (n. sp.)

exs. Arn. 675. a. b.

An der rissigen Rinde der Ulmen im Waldgrunde des Affenthales bei Eichstätt: Arn. exs. 675. a. b.: thallus tenuis leprosogranulosus, parum evolutus, saepe vix visibilis, sordidus; apoth. mollia, parva, lutescentia, humecta hyalinolutesc., convexiuscula, intus incoloria, K—, paraph. discretae, capillares, hym. jodo caerul., sporae globulares, 0,003—4 mm. lat., asci polyspori. Diese Art unterscheidet sich von *B. elegans* Zw. exs. 344, Hepp 750, Arn. 144 durch etwas grössere Sporen und kleinere Apothecien. Sie wächst ziemlich versteckt und von unscheinbarem Ansehen längs der Ritzen der Ulmenrinde.

16. *Bilimbia chytr. hormospora* Stizbg. vide Flora 1869 p. 514.

Die Spermogonien der Eichstätter Pflanze sind punktförmig, schwarz; spermatia maiora, elongato-oblonga, hic inde cum 2 guttulis, recta, 0,007—9 mm. lg., 0,002 mm. lat. —

Hiemit sind die Spermatien von *Bil. trachona* var. *intercedens* m. XI. Serlosgr. p. 505 nr. 10 zu vergleichen.

17. *Buellia punctata* (Fl.) Koerb. par. 191: selten über altem Leder auf dem Erzberge bei Amberg.

18. *Lithoic. nigrescens* (Pers.): vide Flora 1875 p. 528. E.: mit Thallus und einzelnen Apothecien auf alten Schneckenhäusern (Helix pomatia) an der kahlen, steinigen Anhöhe zwischen Landershofen und Eichstätt.

19. *Verruc. papillosa* Fl., Koerb. f. *umbrosa* Koerb. exs. 172, Arn. III. Rosskogel p. 959: auf einem alten Schneckenhause im Kalksteingerölle ober Wasserzell im lichten Walde einmal beobachtet.

20. *Polyblastia guestphalica* Lahm, Koerb. par. 339, Arn. Flora 1870 p. 218, Winter in Pringsheim Jahrb. X. p. 261, Garov. tentam. IV. p. 153.

Exs. Arn. 268. 690.

An umherliegenden Kalksteinen der kahlen Anhöhe unterhalb der Frauen-Kapelle am Südabhange des Frauenbergs bei Eichsätt (Arn. exs. 690): gonidia hymen. adsunt, sporae incolores, demum pallide vinosae, multiloculares, 0,075—80 mm. lg., 0,024—27 mm. lat., binae.

Pol. nigella Kplh. a.) *binaria* Kplh. Lich. Bay. p. 244, Arn. Flora 1870 p. 18, Winter l. c. p. 260 ist wegen ihrer kleineren Sporen als eine besondere Art zu betrachten.

Polybl. caesia m. besitzt grössere Apothecien und die Sporen befinden sich zu 8 im Schlauche.

21. *Arthopyrenia lichenum* m. VIII. Bozen p. 302. (var).

exs. Arn. 692.

Parasitisch über dem Thallus der *Verrucaria maculiformis* Kplhbr. auf Kalksteinen im Laubwalde ober Wasserzell bei Eichstätt (Arn. exs. 692): apoth. minutissima, atra, hym. absque paraph., sporae hyalinae, dyblastae, 0,012 mm. lg., 0,004 mm. lat., 8 in ascis medio inflatis.

Ob eine einzige Art verschiedene Nährflechten bewohnt oder ob die bisherigen Formen (f. *fuscatae*, *olivaceae* m.) besondere Arten sind, bleibt vorläufig dahingestellt: ich möchte die erstere Alternative für die richtigere halten.

Fungi Austro-Africani.

Autore F. de Thümen.

IV.

(Conf. Flora 1876 p. 423.)

50. *Agaricus Psathyrella subtilis* Fr. — Hymenomyc. europaei p. 316. no. 1202. —

In fimo vaccino prope Somerset-East, Promont: bonae spei Aest. 1876. Leg. P. Mac Owan. (no. 1014.)

51. *Marasmius Thwaitesii* Berk. et Br. in Journal of Linnean Society XIV p. 39. (Fungi of Ceylon.)

Ad ramulos putridos in sylvis montis „Boschberg" prope Somerset-East, Promont: bonae spei. Martio 1876. Leg. P. Mac Owan.

52. *Hypoxylon fuscum* Fr. Summ. veg. Scand. p. 384.

In virgultis deciduis semiputridis arborum variarum prope Somerset-East, Promont: bonae spei. 1876. Leg P. Mac Owan. (no. 1261.)

53. *Meliola capnodioides* Thm. nov. spec. [1])

M. acervulis epiphyllis, orbiculatis, maculaeformibus, crassis, nigris, radiantibus, tandum confluentibus; fibris vel floccis subramosis, flexuosis, brevibus, crassis, fuscis; peritheciis subglobosis, grumosis, carbonaceis; ascis clavatis, apice obtuso, basi angustato, epidermide tenui, 30 mm. long., 9 mm. crass., hyalinis; sporis 8, subclavatis vel cylindraceis, utrinque obtusatis, triseptatis, ad septas non constrictis, 11 mm. long., 3 mm. crass., hyalinis, pellucidis. — In *Plectranthi ciliati* E. Mey. foliis vivis, in sylvis prope Grahamstown, Promont: bonae spei. Julio 1876. Leg. P. Mac Owan. (no. 1259.)

54. *Meliola quinquespora* Thm. nov. spec.

M. maculis sparsis, epiphyllis, orbiculatis, radiatis, medio elevatis, solubilibus, atris; floccis erectis, crassis, polychotomis, multiarticulatis, flexuosis, fuscis, 10 mm. crass.; peritheciis subglobosis, carbonaceis; ascis ellipsoideis, utrinque rotundatis, raro curvatis, dilute fuscis, 35—38 mm. long., 10—12 mm. crass.; sporidiis 5, late ovato-ellipsoideis, utrinque obtusis, simplicibus, hyalinis, 10 mm. long., 5 mm. crass.; subdiaphanis. — In foliis languescentibus *Buddleiae auriculatae* Bnth. in dumetis

---

1) **Meliola**, genus in foliis tropicis vulgatissimum, ut Erysiphes in terris temperatis! — Fries, Summa veget. Scand. p. 406!

montis „Boschberg“ prope Somerset-East, Promont: bonae spei. Aut. 1876. Leg. P. Mac Owan. (no. 1251.)

55. *Meliola microthecia* Thm. nov. spec.

M. maculis parvulis, hypophyllis vel raro amphigenis, tenuibus, orbiculatis, radiantibus, nigris, solubilibus sed adplicitis; floccis simplicibus, raro septatis, fuscis, 8 mm. crass.; peritheciis compressis, orbiculatis, carbonaceis; ascis late clavatis, basi angustatis, apice rotundatis, hyalinis, 6-sporis, hyalinis, 40 mm. long., 12—16 mm. crass.; sporidiis ovatis, 8 mm. long., 4—6 mm. crass., hyalinis. — In foliis vivis *Barosmae scopariae* Eckl. Zeyh. prope Grahamstown, Promont: bonae spei. Julio 1876. Leg. P. Mac Owan (no. 1260.) — Asci, sporidiaque non perfecte matura!

56. *Meliola Mac Owaniana* Thm. nov. spec. — Thümen „Mycotheca universalis“ no. 568.

M. caespitulis epiphyllis, raro amphigenis, numerosis, saepe confluentibus, aterrimis, ex centro radiatis; peritheciis subcarbonaceis, magnis; floccis erectis, continuis, subramosis, ganglioneis, apicibus clavatis, fuscis; ascis fere pyriformibus, octisporis, hyalinis, episporio tenui, 75 mm. long., 50 mm. crass.; sporis clavatis, medio eximie constrictis, bilocularibus, parte superiore 10,5 mm. crass., parte inferiore 13 mm. crass. utrinque acutiusculis, 25 mm. long., hyalinis. — Ad *Celastri buxifollii* Lin. folia viva in dumetis montis „Boschberg“ prope Somerset-East, Promont: bonae spei. Aut. 1876. Leg. P. Mac Owan. (no. 1250.)

57. *Rhytisma Melianthi* Thm. nov. spec.

R. peritheciis minoribus, epiphyllis, tandum amphigenis, dense gregariis, orbiculatis, elevatis, subcephalloideis, raro confluentibus, utrinque emersis, nitidis, aterrimis; ascis angustato-clavatis, utrinque angustatis, apice subacutata, 60 mm. long., 20 mm. crass., hyalinis; sporis 8, ellipsoideis, apicibus rotundatis, 10 mm. long., 6 mm. crass., vitreis, pellucidis; paraphysibus numerosis, filiformibus, continuis simplicibus, hyalinis, 60—80 mm. long. — In *Melianthi majoris* Lin. foliis languescentibus pr. Grahamstown, Promont: bonae spei. 1876. Leg. P. Mac Owan. (no. 1266.) — Species insignis!

58. *Puccinia Maydis* Pötsch. in Rabenh. Fungi europaei Ser. I. no. 183.

In foliis *Zeae Maydis* L., sed haud vulgaris prope Somerset-East, Promont: bonae spei. Julio 1875. Leg. P. Mac Owan. (no. 1257.)

59. *Uredo Geranii* De C. Fl. franc. VI. p. 73.

f. *Pelargonii alchemilloidis.*

In *Pelargonii alchemilloidis* Ait. foliis vivis prope Somerset-East, Promont: bonae spei. 1875. Leg. P. Mac Owan. (no. 1114.)

60. *Uredo sempertecta* Thm. nov. spec.

U. acervulis amphigenis, conspicuis, sparsis, elevatis, semper epidermide tectis, fuscescentibus in macula non limitata, flavida; sporis globosis, 18—22 mm. in diam., episporio obscure punctulato, laevi, tenui, dilute flavis. — In foliis vivis *Albucae aureae* Jacq. prope Somerset-East, Promont: bonae spei. Julio 1876. Leg. P. Mac Owan. (no. 1252.)

61. *Uredo lucida* Thm. nov. spec.

U. acervulis hypophyllis, sparsis vel subgregariis, vel etiam raro confluentibus, lucido-aurantiacis, liberis; sporis globosis vel ovoideo-globosis, laevibus, episporio crasso, reticulatis, 16 mm. in diam., dilute flavidis. — Ad folia viva *Rubi rigidi* Sm. in dumetis montis „Boschberg" prope Somerset-East, Promont: bonae spei. Aug. 1876. Leg. P. Mac Owan. (no. 1024.) — Fortasse fungus stylosporiferus *Phragmidii longissimi* Thm. in Flora 1875 pag. 379.

62. *Uredo transversalis* Thm. nov. spec.

U. acervulis amphigenis, sparsis, transversali-linearibus, liberis, pulchre aurantiacis; sporis globosis vel globoso-subpyriformibus, episporio crasso, hyalino, subpellucidis, 18—22 mm. in diam, dilute fulvis. — In foliis vivis *Tritoniae securigerae* Ker. prope Somerset-East, Promont: bonae spei. Julio 1876. Leg. P. Mac Owan. (no. 1254.)

63. *Helminthosporium capense* Thm. nov. spec.

H. maculas amphigenas, plus minusve orbiculatas, velutinas, nigras, adpressas, non limitatas, radiantiantes formans; hyphis simplicibus, brunneis, septatis, 7 mm. crass., continuis; sporidiis longo-clavatis, apice subacutato, basi cormoidea, angustata, quadriloculatis, ad septas non constrictis, loculis terminalibus dilutis, fuscescentibus, 35—45 mm. long., 6—9 mm. crass. — Ad folia adhuc viva *Cunoniae capensis* Bnth. pr. Grahamstown, Promont: bonae spei. 1876. Leg. P. Mac Owan. (no. 1262.)

64. *Helminthosporium capense* Thm.

f. *Osyridis compressae.*

In *Osyridis compressae* Al. De C. foliis vivis in dumetis prope Grahamstown, Promont: bonae spei. Julio 1876. Leg. P. Mac Owan. (no. 1256.)

65. *Phoma macrothecium* Thm. nov. spec.

Ph. peritheciis amphigenis, sed praecipue epiphyllis, exsertis tuberculaeformibus, orbicularibus, epidermide expallescentia tectis, postremo liberis, atris; sporis numerosissimis, longo-ovoideis, utrinque minime acutatis, non septatis, binucleatis, interdum concatenatis, 10—12 mm. long., 3,5—4 mm. crass., hyalinis. — Ad folia viva *Vieusseuxiae grandiflorae* Eckl. (*Moraeae grandiflorae* Thnbg.) in summo montis „Boschberg" pr. Somerset-East, Promont: bonae spei. 1876. Leg. P. Mac Owan. (no. 1240.)

66. *Depazea Buddleiae* Thm. nov. spec.

D. peritheciis sparsis, erumpentibus in foliorum paginae superioris macula rufo-brunnea, distincta, minutis, atris; sporidiis fusiformibus, curvatis, uni-sed pro maxima parte non septatis, 20 mm. long., 6 mm. crass., hyalinis. — In foliis vivis *Buddleiae auriculatae* Bnth. in dumetis montis „Boschberg" prope Somerset-East, Promont: bonae spei, in consortione *Meliolae quinquesporae* Thm. Aut. 1876. Leg. P. Mac Owan. (no. 1251.)

Addenda nova ad Lichenographiam europaeam.

Continuatio sexta et vicesima.. — Exponit W. Nylander.

1. *Collemopsis assimulans* Nyl.

Thallus fuligineus scabridulo-opacus vel rugulosus, tenuis, areolato-rimosus; apothecia concoloria, demum lecanoroidea (latit. 0,2—0,3 millim. vel minora) et tenuiter thallino-marginatula; sporae 8nae ellipsoideae, longit. 0,009—0,012 millim., crassit. 0,007—9 millim., paraphyses vix ullae. Jodo gelatina hymenialis dilute coerulescens, dein thecae lutescentes.

Supra saxa riparia in Finlandia, Korpilahti (Norrlin.).

Facie est simul obviae *Pyrenopseos concordatulae* Nyl. in Flora 1875, p. 440, at thalli cellulae non rubricosae, sed superiores fuscescentes vel fusco-virescentes. Affinis vero est *Collemopsis Schaereri*, quae apothecia habet majora, cellulas thalli dilutiores et magis virescentes, minores etc. Epithecium lutescens.

2. *Cladonia frondescens* Nyl.

Subsimilis *Cladoniae cornucopioidi*, sed thallo foliolifero, foliolis flabellato-pinnatifidis (basi stipitata firma, laciniis ambitu subcrenulato), scyphis parum evolutis. Sporae fusiformi-oblongae, longit. 0,006—0,010 millim., crassit. 0,003 millim.

In Finlandia, Hollola, super saxa muscosa (Lang).

Distinguenda podetiis stenophyllo-folioliferis. [1] Podetia altit. 3 centimetr. vel minora, saltem semel prolifera; foliola subtus subnervosa (longit. 6 millim. vel minora.).

3. *Physcia tribaciza* Nyl.

Est quasi *Ph. tribacia* (Ach.) minor, thallo subcaesio-albido, laciniis magis incisis, marginibus saepius sorediosis. Sterilis.

Supra saxa praerupta ad Helsingfors (Norrlin).

Facile sit subspecies *Physciae stellaris*, quacum reactione K ± convenit. A. *Ph. tenella* Scop. saxicola distat laciniis non fornicatis et fibrillis obsoletis vel vix ullis.

4. *Parmelia subsoredians* Nyl.

Similis *Parmeliae sorediant*i Nyl. in Flora 1872, p. 426, sed medulla K— absolute differt nec verisimiliter desunt aliae differentiae, at specimen modo sterile visum.

In Gallia, Mont-Dore, super corticem *Sorbi Ariae* (legit. E. Lamy).

5. *Lecanora subluta* Nyl.

Vix nisi varietas est *Lecanorae galactinae* Ach., thallo effuso albido, minute granulato; apotheciis testaceo-pallidis confertis; sporae longit. 0,010—12 millim., crassit. 0,005—6 millim. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, deinde thecae violaceo-fulvescentes.

Supra saxa sicca in Hibernia ad Kylemore (Larbalestier).

Variat thallo minus effuso et quoque (f. *perspersa*) apotheciis sparsis (analoga *dispersae* Pers.).

6. *Lecanora spodomela* Nyl

Thallus cinereo-fuscus tenuis opacus subleprosus, passim rimoso-diffractus; apothecia nigricantia (latit. 0,4—0,5 millim.), margine thallino subintegro cincta; sporae 8nae incolores ellipsoideae, saepius 1-septatae, longit. 0,011—16 millim., crassit. 0006—7 mil-

---

[1] Analogia sub hoc respectu adest cum *Cladonia corallifera* Kunz., qualis datur in collectione Amaz. Spruce no. 31.

lim., paraphyses graciles, epithecium coerulescens. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein violaceo-tincta.

Supra saxa arenacea prope Kylemore, Delphi etc. in Hibernia occidentail (Larbalestier).

Species peculiaris e stirpe *Lecanorae disparatae,* ni fallor, facie autem *L. sophodis.*

7. *Lecidea arridens* Nyl.

Thallus albus vel albidus, tenuissimus, planus, rimosus, dispersulus; apothecia laete carneo-rosea, planiuscula, immarginata (latit. circiter 0,5 millim.), irregularia, margine spurio irregulari albo epithallino saepius munita, intus disco concoloria; sporae 8nae ellipsoideae simplices, longit. 0,014—18 millim., crassit. 0,007—0,010 millim., paraphyses sat graciles non confertae, perithecium cum epithecio et hypothecio incolor. Jodo gelatina hymenialis vinose fulvo-rubescens.

Supra saxa decomposita prope Lenane in Hibernia occidentali (Larbalestier).

Species est concinna e stirpe *Lecideae coarctatae.* Thallus nec K nec CaCl reagens.

8. *Lecidea paucula* Nyl.

Thallus virescens tenuissimus laevis continuus; apothecia livido-fusca minuta convexa immarginata (latit. 0,25 millim. vel minora), intus sub hymenio infuscata; sporae 8nae ellipsoideae simplices, longit. 0,006—7 millim., crassit. circiter 0,003 millim., paraphyses non discretae, epithecium incolor, hypothecium totum fuscum. Jodo gelatina hymenialis vinose fulvescens.

Supra saxa schistosa in montibus Hiberniae occidentalis ad Kylemore (Larbalestier).

Ad stirpem pertinet *Lecideae botryoidis,* notis allatis bene distincta.

9. *Lecidea thiopsora* Nyl.

Thallus sulphureo-albidus granulato-conglomeratus, e granulis constans subpulvinato-concrescentibus (pulvinulis planiusculis latit. 1—3 millim. vel varie confluentibus), K flavo-reagens; apothecia nigra convexa (latit. fere 1 millim. vel minora), saepe 2—4 connata, intus concoloria; sporae 8nae bacillares vel subaciculares, longit. 0,022—30 millim., crassit. 0,0025—0,0035 millim., paraphyses graciles non bene discretae, hypothecium fuscum. Jodo gelatina hymenialis vix tincta, thecae (praesertim apice) coerulescentes.

Supra Jungermannias montium ad Kylemore in Hibernia (Larbalestier).

Species facile e stirpe propria. Gonidia diam. 0,004—6 millim. Sporae rectae vel rectiusculae, tenuiter 3-septatae. Spermogonia nondum visa.

10. *Lecidea supernula* Nyl.

Apothecia nigra plana marginatula vel demum convexa immarginata (latit. 0,4 millim. vel minora), intus concoloria; sporae 8nae incolores oblongo-oviformes, 1-septatae, longit. 0,009—0,014 millim., crassit. 0,004—5 millim., paraphyses mediocres vel fere crassiusculae, apice clavato coerulescenti-nigricante, hypothecium (cum perithecio) coerulescenti-nigricans supra rubricoso-rufescens. Jodo gelatina hymenialis vinose rubens.

Parasita supra *Lecanoram calcaream* (*Hoffmanni* Ach.) in insula Lismore Scotiae borealis (Crombie).

Species sine dubio affinis *Lecideae arthonizae.* Apothecia 3—6 vulgo aggregata crescunt.

11. *Lecidea alumnula* Nyl.

Thallus albus tenuis, maculatim vel insulatim crescens, insulis sublobatulis (latit. 1—3 millimetrorum); apothecia nigra subinnata (latit. 0,2—0,3 millim.), plana, marginata et saepe centro umbonata, intus concoloria; sporae 8nae incolores ellipsoideae simplices, longit. 0,009—0,012 millim., crassit. 0,005—6 millim., paraphyses non discretae, epithecium et hypothecium cum perithecio fusco-nigricantia. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein thecae subvinose tinctae.

Super thallum *Lecideae contiguae* saxicolae (optime vegetae et spermogoniis fetis munitae), in rivulo prope Letterfrack in Hibernia occidentali (Larbalestier).

Pertinet ad stirpem *Lecideae contiguae.* Thallus K non reagens. Omnino analoga est *L. umbonellae* Nyl. in Flora 1866, p. 372, quae tangit *Lecideam lacteam* Flk.

12. *Lecidea perluta* Nyl.

Thallus albido-glaucescens vel passim ochraceo-glaucescens, tenuis, continuus, rimosus; apothecia ferrugineo-rufescentia vel ferrugineo-fuscescentia, plana, marginata (latit. circiter 1 millim.), margine saepius dilutiore, intus subconcoloria; sporae 8nae incolores ellipsoideo-oblongae murali-divisae, longit. 0,030—0,042 millim., crassit. 0,013—16 millim., paraphyses gracilescentes sat regulares, (in lamina tenui) epithecium et perithecium luteo-rufescentia, hypothecium (saltem centro) obscurius nonnihil rufescens. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein thecae obscure vinose fulvescentes.

Supra saxa quartzosa in Erriff River Hiberniae occidentalis (Larbalestier).

Fere est *L. ochrotropa* Nyl. in Flora 1875, p. 445, aquatilis, praecipue differens thallo continuo et apotheciis magis biatorinis. Hic Lichen etiam demonstrat, quomodo fallax est distinctio inter *Biatoras* et *Lecideas*, nam sistit *L. perluta* omnino Biatoram, tamen nexu affinitatis locum systematicum habet prope *Lecideam excentricam*.

13. *Graphis ramificans* Nyl.

Similis fere *Graphidi striatulae*, sed apotheciis dendroideoramosis. Sporae (demum dilute nigrescentes) 10—12-loculares, longit. 0,032—45 millim., crassit. 0,008—0,010 millim.

Supra corticem Ilicis in Hibernia occidentali (Larbalestier).

Thallus macula albida subrugulosa indicatus (K flavescens, dein aurantiaco-tinctus). Apothecia atra nuda striatula, parum prominula (latit. circiter 0,25 millim.). In *Graphide dendroide* Leight. comparanda (Spruce coll. Amaz. no. 285) apothecia hypothecio nigro et sporae incolores 12—14-loculares (longit. 0,048—62 millim., crassit. 0,010—11 millim.).

14. *Arthonia dispuncta* Nyl.

Thallus cinerascens vel cinereo-virescens, tenuis, ruguloso-inaequalis, late effusus et saepe tenuissimus; apothecia nigricantia vel fusconigra, rotundata (latit. 0,2—0,4 millim.), depressiuscula, adnata, intus obscura; sporae 8nae oblongo-oviformes 1-septatae, longit. 0,010—15 millim., crassit. 0,003—4 millim. Jodo gelatina hymenialis vinose purpurascens.

Late distributa videtur in Europa. Sorbicola in Finlandia; acericola in Hungaria (infra alpem Retyezat legit Lojka et distribuit no. 2224).

Ante cum *A. patellulata* fuit commixta quacum variis notis convenit, sed differt thallo alio et sporis minoribus. Gonidia globulosa, diam. 0.007—0,016 millim. Pertineat ad stirpem *A. spadiceae*. *A. mediella* parum, nisi sporis, distat.

15. *Arthonia hypobela* Nyl.

Thallus macula albida obsoleta vaga indeterminataque indicatus; apothecia nigra minuta rotundata vel oblongiuscula (latit. 0,2 millim. vel minore), parum prominula; sporae 8nae incolores oblongae 3—5-septatae et infra tenuiores demumque in apicem acicularem acuminatae, longit. 0,030—38 millim. (cum mucrone), crassit. 0,005 millim. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein vinose fulvescens.

Supra corticem *Pini sylvestris* ad Brionne in Gallia occidentali (Malbranche).

Species omnino distincta recedensque, sporis infra aciculari-acuminatis vel mucronatis. Gonidia globulosa. In genere prope *Arthoniam mediellam* [1]) est disponenda.

16. *Endocarpon leptophyllodes* Nyl.

Analogum est *E. fluviatilis* sicut *E. leptophyllum* est *E. miniati*, thallo cinerascente deminuto, fere adnato, subeffuso (non vero diffracto, ut in *E. trachytico* Hazsl.), subtus fusco. Sporae ong. 0,015—18 millim., crassit. 0,006—7 millim.

Super saxa rivulorum in Haute Vienne (Ripart et Lamy).

17. *Verrucaria dissepta* Nyl.

Thallus (an proprius?) cinereo-albidus (passim leviter ochraceo-tinctus), rimoso-areolatus, tenuis; apothecia pyrenio integre nigro innato (latit. 0,2 millim.), supra convexule prominula; sporae 8nae fuscae ellipsoideae 3-septatae, longit. 0,018—23 millim., crassit. 0,007—0,010 millim., paraphyses mediocres. Jodo gelatina hymenialis non tincta.

---

[1]) Errore ea disjecta fuit inter Lecideas.

Super saxa micaceo-schistosa in Hibernia occidentali (Larbalestier).

Species sit e stirpe *Verrucariae thelenae* vel affinis. Thallus forsan *Lecideae.*

18. *Verrucaria faginella* Nyl.

Forsan varietas *Verrucariae epidermidis*, sed apothecia minora subaggregata et sporae nonnihil majores (longit. 0,017—22 millim., crassit. 0,007—8 millim.).

In Gallia supra truncos fagorum prope Limoges (Lamy).

Observationes.

Lecanora luridatula Nyl. in Flora 1875, p. 298, varietas (vel subspecies) est *Lecanorae Hageni* Nyl. in Flora 1872, p. 250. *L. Zosterae* (Ach.) accedere videtur, sed iodo gelatina hymenialis ejus persistenter coerulescens (contra in *L. luridatula* e coerulescente vinose rubescens); sed etiam *L. Hageni* zostericola lecta in Jersey a cl. Larbalestier. — Zw. Exs. 64 comparari possit, at revera est *subluxurians* f. *L. subintricatae*. Comparabilis quoque *L. persimilis* Th. Fr. pertinet ad *L. Sambuci* (Pers.), sporis 8—16nis mox agnoscenda.

Dicatur *sincerior* subspecies vel varietas *Lecanorae erysibes* thallo cinerascenti-pallido vel subochraceo-albido, subgranulato, areolato-rimoso, apotheciis pallido-fuscescentibus lecanorinis. Ad mare in Guernsey et in Hibernia (Larbalestier), in Pyrenaeis orientalibus (ipse).

Dicatur *curvabilis* Lecanora omnino similis *L. subdepressae*, sed spermatiis leviter curvulis (longit. 0,008—0,011 millim., crassit. 0,0007 millim.). Sporae longit. 0,017—23 millim., crassit. 0,011—12 millim. Legit eam saxicolam prope Helsingfors E. Lang.

Ut suspicatus sum, *Pertusaria violaria* Nyl. in Flora 1875, p. 299, est *Urceolaria*, apotheciis et spermogoniis deinde lecta a cl. Lamy.

Lecidea tenuicula Nyl. in Flora 1873, p. 293, est solum forma betulicola *L. obscurellae (heterellae).*

Nomen *Lecidea meiocarpa*, quod jam 1863 et postea dedi in herbariis plurimis, recipienda sit pro „*L. minuta*“ nomine nimis commixto dato in *L. Lapp. or.* p. 145. — *L. albohyalina* Nyl.

longe distat et pertinet ad stirpem *L. globulosae*, cujus speciei quidem subspecies esse possit.

Nomine *meiococca* designavi formam *L. scabrae* Tayl. apotheciis rufescentibus vel subpallescentibus. Differt ita a *scabra* ut *elaeochroma* differt a *parasema*.

Nomen *Verrucaria analeptoides* Nyl. in Flora 1867, p. 180, mutandum est ob homonymon anterius et dicatur *L. analeptica*.

Me indicante in Stzb. Lich. hyperb. p. 6 „*Leptogium bolacinum*“ declaratur etiam glomerulos efficere *Ricasoliae glomuliferae*. Hoc, ni fallor, proles est analogae naturae ac „*Stereocaulon nanum*“, quod nullum est Stereocaulon, ne quidem aliquid affine, sed sistit quasi *Leprariam* sui generis, atque, ut „*Parmelia lanuginosa*“ et aliae crustae plurimae leprarioideae, numquam apothecia profert. Adsunt ita thalli leprarioidei et gonimici et gonidici.

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

152. 2 kleinere Mittheilungen v. A. Stutzer aus dem agriculturchem. Laboratorium in Göttingen. 1876.
153. Dr. Conwentz, über die versteinten Hölzer aus dem norddeutschen Diluvium. Breslau 1876.
154. A. Braun, Bemerkungen über einige Cycadeen und kleinere Mittheilungen.
155. Rabenhorst, Bryotheca Europaea. Fasc. XXVII. N. 1301—50. Dresden 1876.
156. Oesterreichische Botanische Zeitschrift. 26. Jahrg. Wien 1876.
157. F. Darwin, on the glandular bodies on Acacia sphaerocephala and Cecropia peltata.
158. The Journal of Botany edited by H. Trimen. New series. Vol. V. London. 1876.
159. Nova acta reg. soc. sc. Upsalensis Ser. III. Vol. X. fasc. I. 1876.
160. Ein Fascikel Flechten von F. Arnold.
161. Tijdschrift der bevordering van Nijverheid. Deel XXXIX. Haarlem 1876.
162. Ch. Darwin, Bewegungen und Lebensweise der kletternden Pflanzen. Uebersetzt von V. Carus. Stuttgart, Schweizerbart 1876.
163. M. E. Morren, la digestion végétale. Gand 1876.
164. Dr. L. Just, Botanischer Jahresbericht 3. Jahrg. (1875) 1. Berlin, Bornträger 1876.

Redacteur: Dr. **Singer.** Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei
(F. Huber) in **Regensburg.**

Inhalts-Verzeichniss.

I. Originalabhandlungen.

Arnold F.: Die Lichenen des fränkischen Jura . . . 564.
Christ: Rosenformen . . . . 369.
Geheeb A.: Bryologische Notizen aus dem Rhöngebirge IV. . . . . 122, 154.
Kraus C.: Mechanik der Wachsthumsrichtungen von Keimlingswurzeln . . . . 438.
Krempelhuber A. de: Lichenes Brasilienses . . 33, 56, 70, 140, 172, 217, 248, 265, 316, 378, 412, 417, 445, 475, 511, 522.
Luerssen Chr.: Verzeichniss der von Wawra gesammelten Gefässkryptogamen . 225, 285, 289.
Müller H. (Thurgau): Ueber Heliotropismus . . . . 65, 88.
Müller J.: Rubiaceae brasilienses novae . . . 433, 449, 495, 540, 547.
Nylander W.: Addenda nova ad Lichenographiam europaeam. Continuatio 24. . . . . 231.
25. . . . . 305.
26. . . . . 571.
„ Lichenes in Aegypto a cl. Larbalestier collecti . . . . 281.
„ Circa Pyrenocarpeos in Cuba collectos a cl. C. Wright. . . . . 364.
„ Ramalinae Cubanae novae . . . . . 411.
„ Lecanorae Cubanae novae . . . . 508.
„ Collemacei, Caliciei, Cladoniei et Thelotremei Cubani novi . . . . 558.
Prantel K.: Morphologische Studien. II. . . . . 311.
Sachs J.: „Ueber Emulsionsfiguren und Gruppirung der Schwärmsporen in Wasser. Mit Tafel X. . . 241, 257, 273.
Thümen F. v.: Diagnosen zu Thümen's „Mycotheca universalis." . . . . 203.
„ Fungi Austro-Africani II. . . . . . . 362.
III. . . . . . . 423.
IV. . . . . . . 568.

Velten W.: Die Einwirkung der Temperatur auf die Protoplasmabewegung. Mit Tafel VIII und IX. 177, 193, 209.
Vries H. de: Ueber Wundholz. Mit Tafel I, II, III. 2, 17, 38, 49, 81, 97, 113, 129.
Weiss J.: Wachsthumsverhältnisse und Gefässbündelverlauf der Piperaceen. Mit Tafel XI und XII. . 321, 337, 353, 385, 401.
Westermaier M.: Die ersten Zelltheilungen im Embryo von *Capsella bursa pastoris* M. Mit Tafel XIV. . . . . 483, 515.
Wiesner J.: Ueber eine neue Construction des selbstregistrirenden Auxanometers Mit Tafel XIII. 467.
Winter G.: Einige Notizen über die Familie der Ustilagineen. Mit Tafel IV, V, VI, VII. . 145, 161.
Wydler H.: Ueber einige Fälle dichasialer und sympodialer Verzweigung vegetativer Axen . 531, 554.

II. Kleinere Abhandlungen und Mittheilungen.

Drude O.: Ueber ein gemischtes Auftreten von Haiden- und Wiesen-Vegetation . . . . 491.
Frank A. B.: Ueber die biologischen Verhältnisse des Thallus einiger Krustenflechten . . . . 303.
Geheeb A.: Kleine bryologische Mittheilungen . . 25, 376.
Hildebrand F.: Ueber die Ausläufer von *Trientalis europaea* . . . . 537.
Kraus C.: Beobachtungen über Haarbildung, zunächst an Kartoffelkeimen . . . . 153.
Kreuzpointner J. B.: Notizen zur Flora Münchens . 77.
Landerer X.: Botanische Notizen aus Griechenland . . 95.
Rauwenhoff N. W. P.: Giebt es Hornprosenchym als ein besonderes Gewebe im Pflanzenreich . . . . 200.
Reinke J.: Zur Abwehr . . . . 329.
Sachs J.: Was heisst rudimentär? . . . . 8.
„ Zu Reinke's „Untersuchungen über Wachsthum." 108, 182.
Schulzer St.: Mycologisches . . . . 45.
Thümen F. v.: Die Dauersporen von *Peronospora infestans*. Von Worthington G. Smith. Aus dem Englischen übertragen . . . . . 251.

Weiss: Zu den Bemerkungen von Sachs über Reinke's Untersuchungen . . . . 176.

III. Literatur.

Hochstetter Ch. F.: Populäre Botanik . . . . 427.
Laguna y Villanueva M.: Apuntes sobre un nuevo Roble. . . . . 63.
Landshuter bot. Verein.: 5. Bericht . . . . 272.
Leitgeb H.: Untersuchungen über die Lebermoose . 9, 29.
Mejer L.: Flora von Hannover . . . . 112.
Molendo L.: Baierns Laubmoose . . . . 365.
Schimper W. Ph.: Synopsis Muscorum europaeorum . 344.
Stenzel G.: Beobachtungen an durchwachsenen Fichtenzapfen . . . . 392.

IV. Pflanzensammlungen.

Burbach, Herbariumsverkauf . . . . 336.
Georges, „ . . . . 240.
Lehmann, „ . . . . 32.
Strimitzer, „ . . . . 64.
Schultz F., „ . . . . 240.
Thümen, Fungi exotici . . . . 482.

V. Anzeigen, Einladungen, Bekanntmachungen.

1, 48, 64, 128, 192, 256, 272, 288, 335, 529, 563.

VI. Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

48, 80, 128, 144, 208, 224, 336, 400, 432, 448, 498, 530, 578.

VII. Berichtigungen.

32, 80, 530.

Fig. 1.

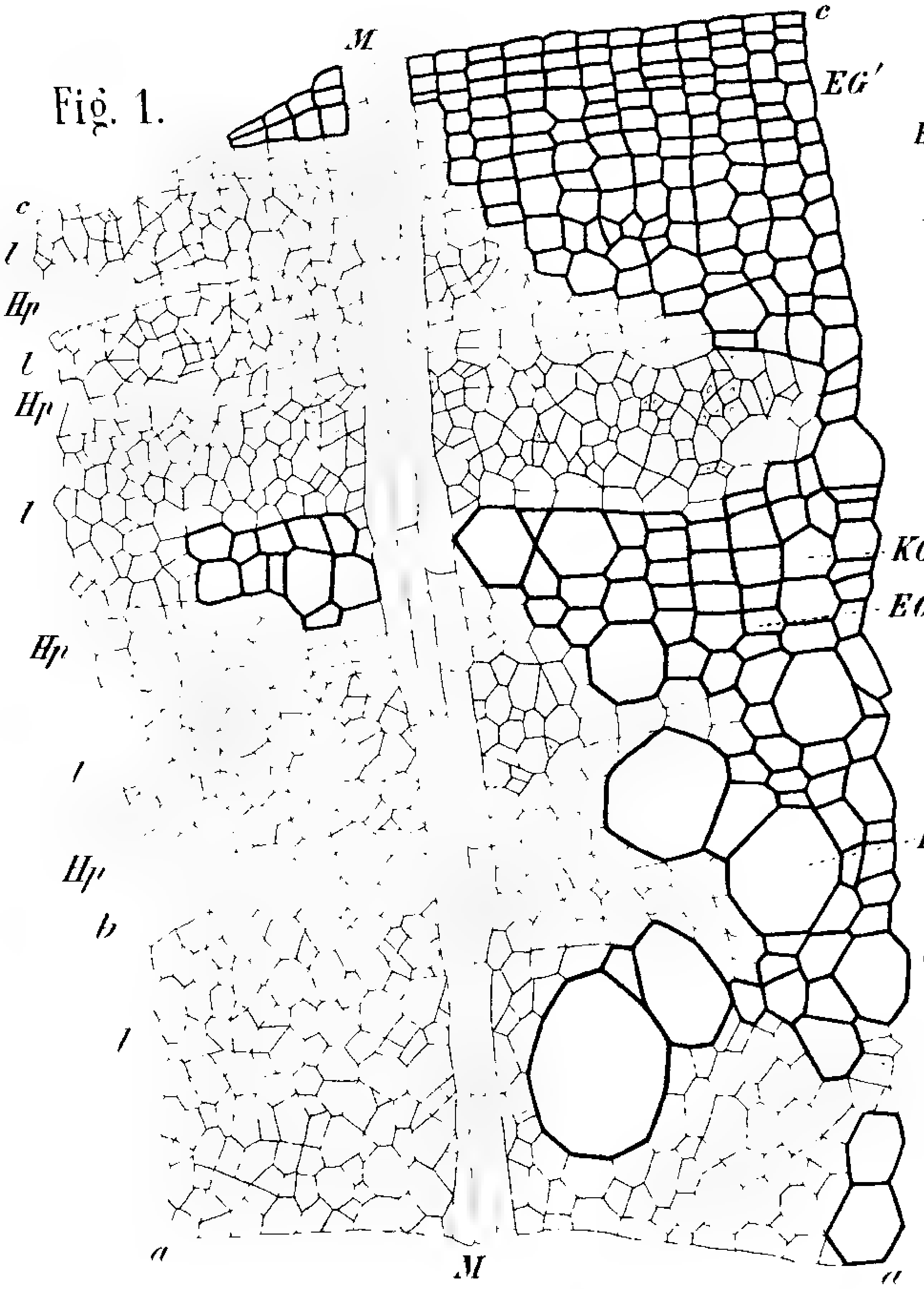

M
c
EG'
c
l
Hp
l
Hp
l
KG
EG
Hp
l
RG
Hp
b
b
l
a
M
a

Fig. 2.

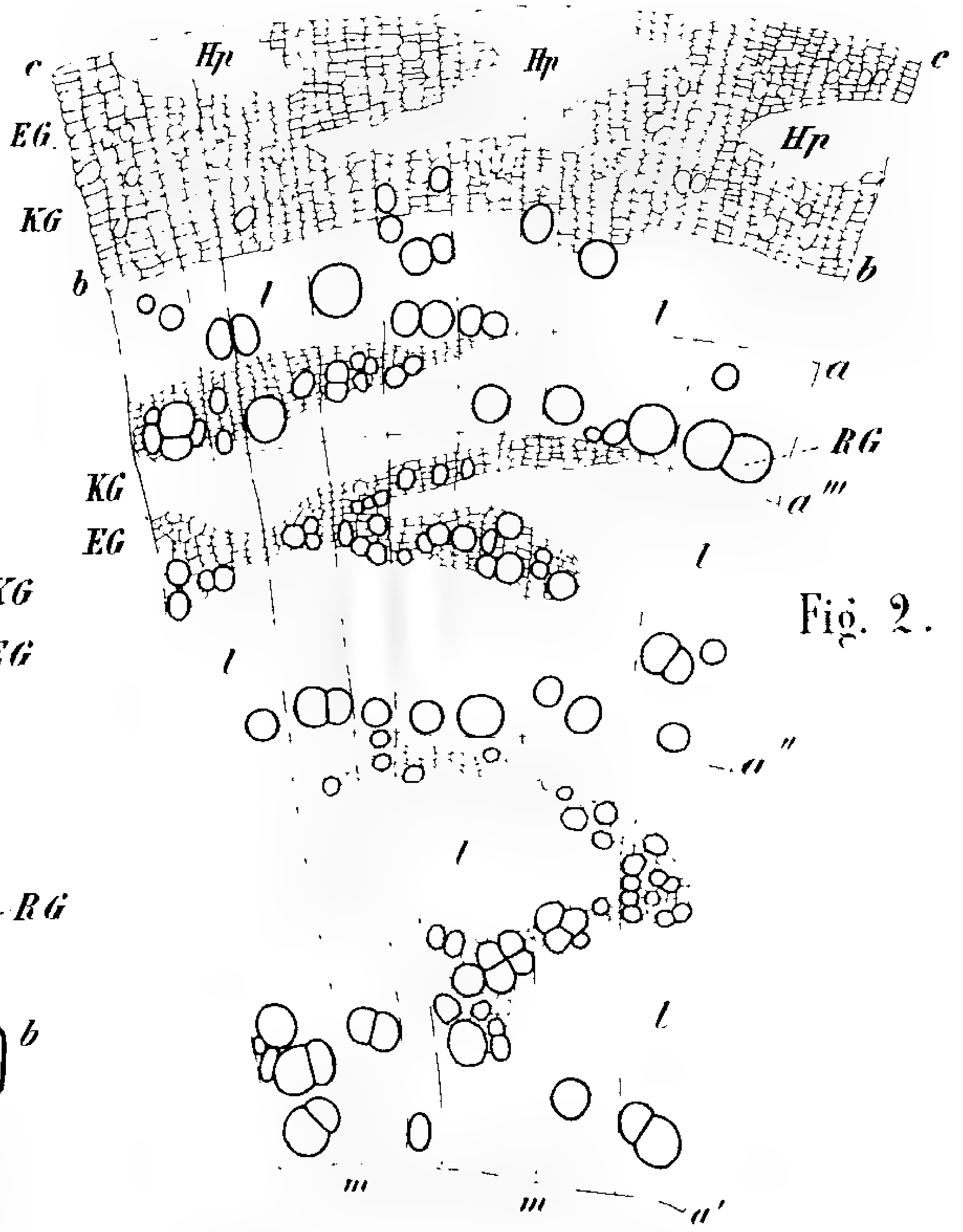

c
Hp
Hp
c
EG
KG
Hp
b
b
l
l
a
RG
a'''
KG
EG
l
l
a''
l
l
m
m
a'

Fig. 3.

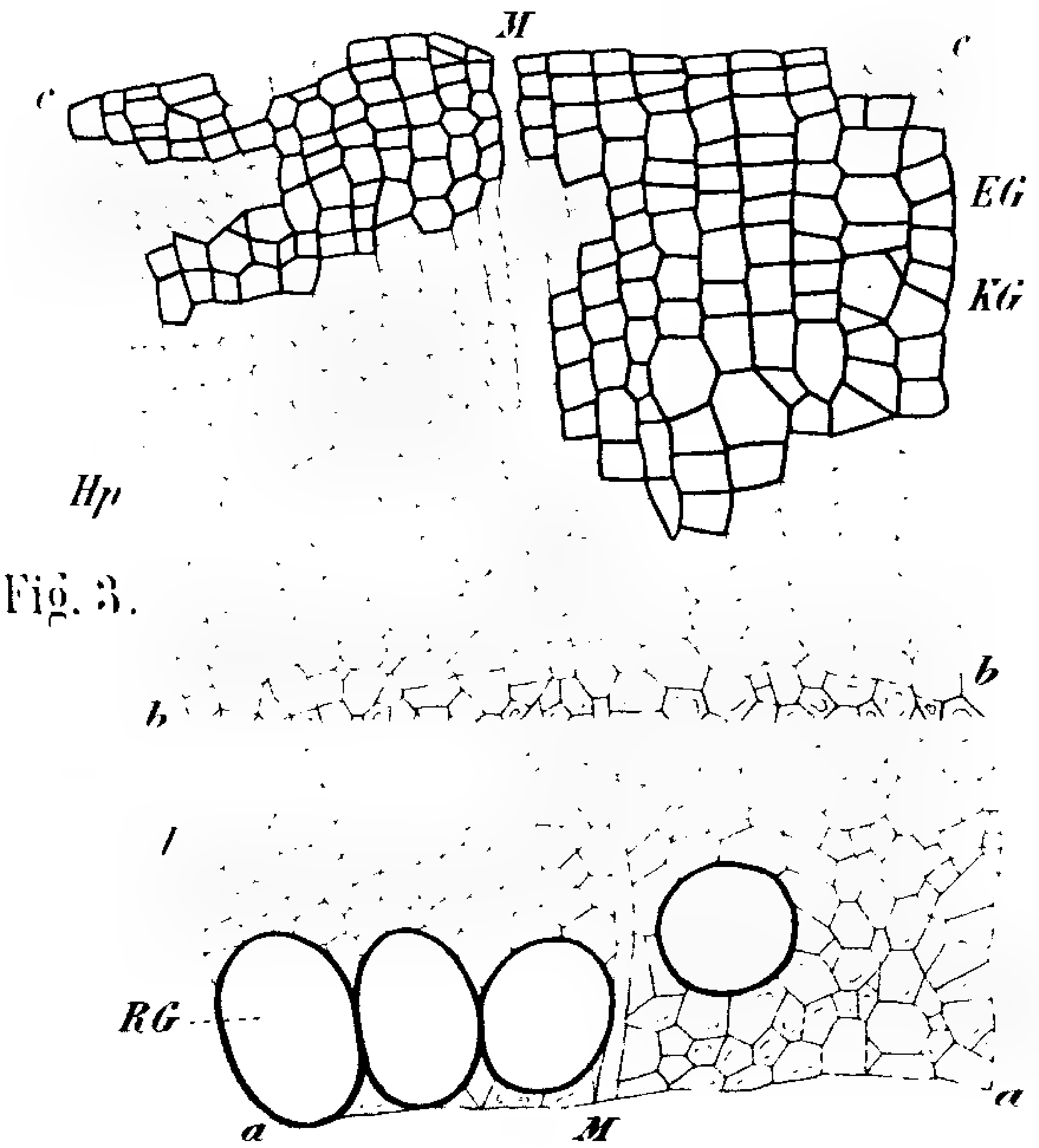
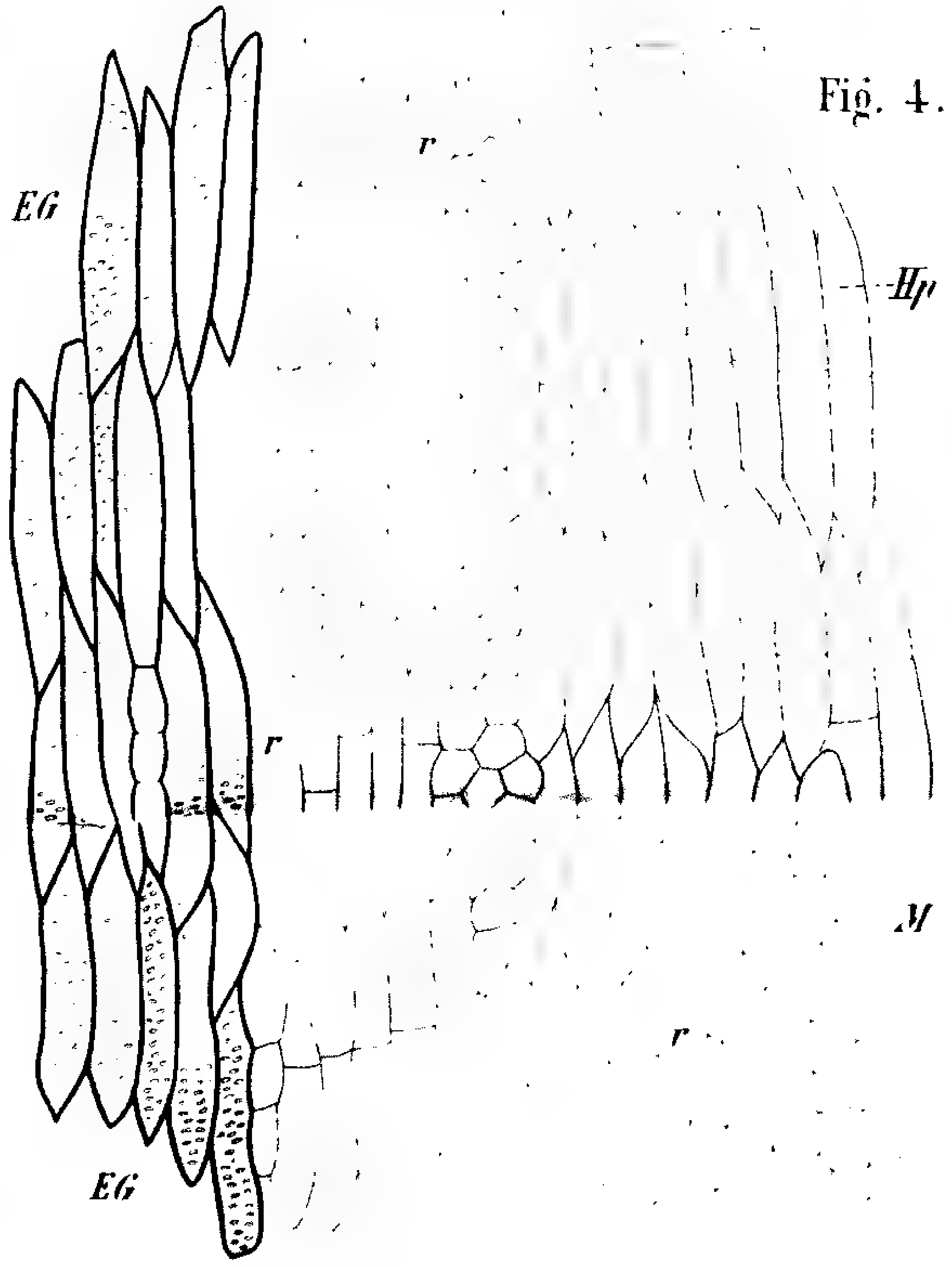

M
c
c
EG
KG
Hp
b
b
l
RG
a
M
a

Fig. 4.


EG
r
Hp
r
M
r
EG

de Vr. fez.

Fig. 5.

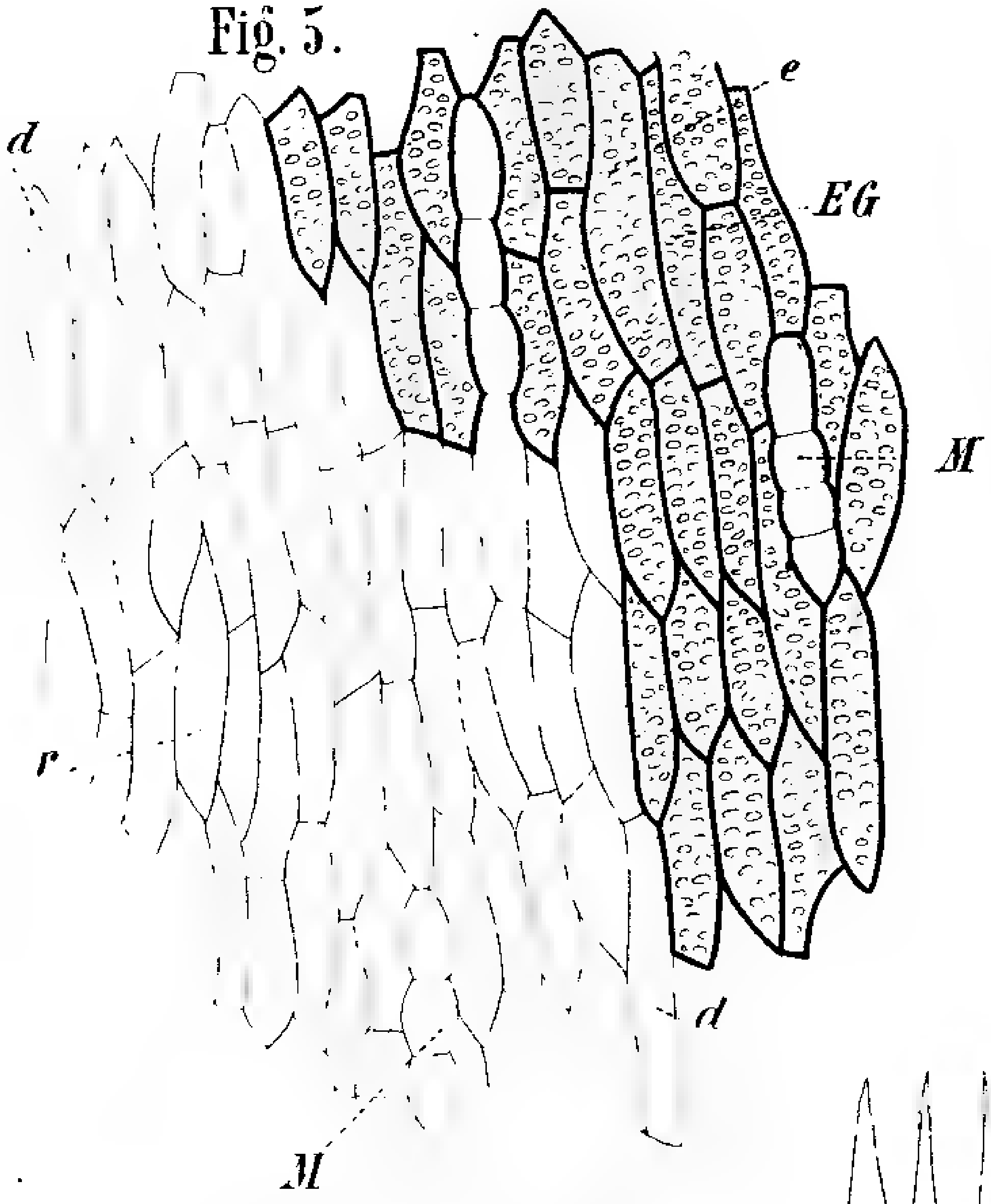


Fig. 7.

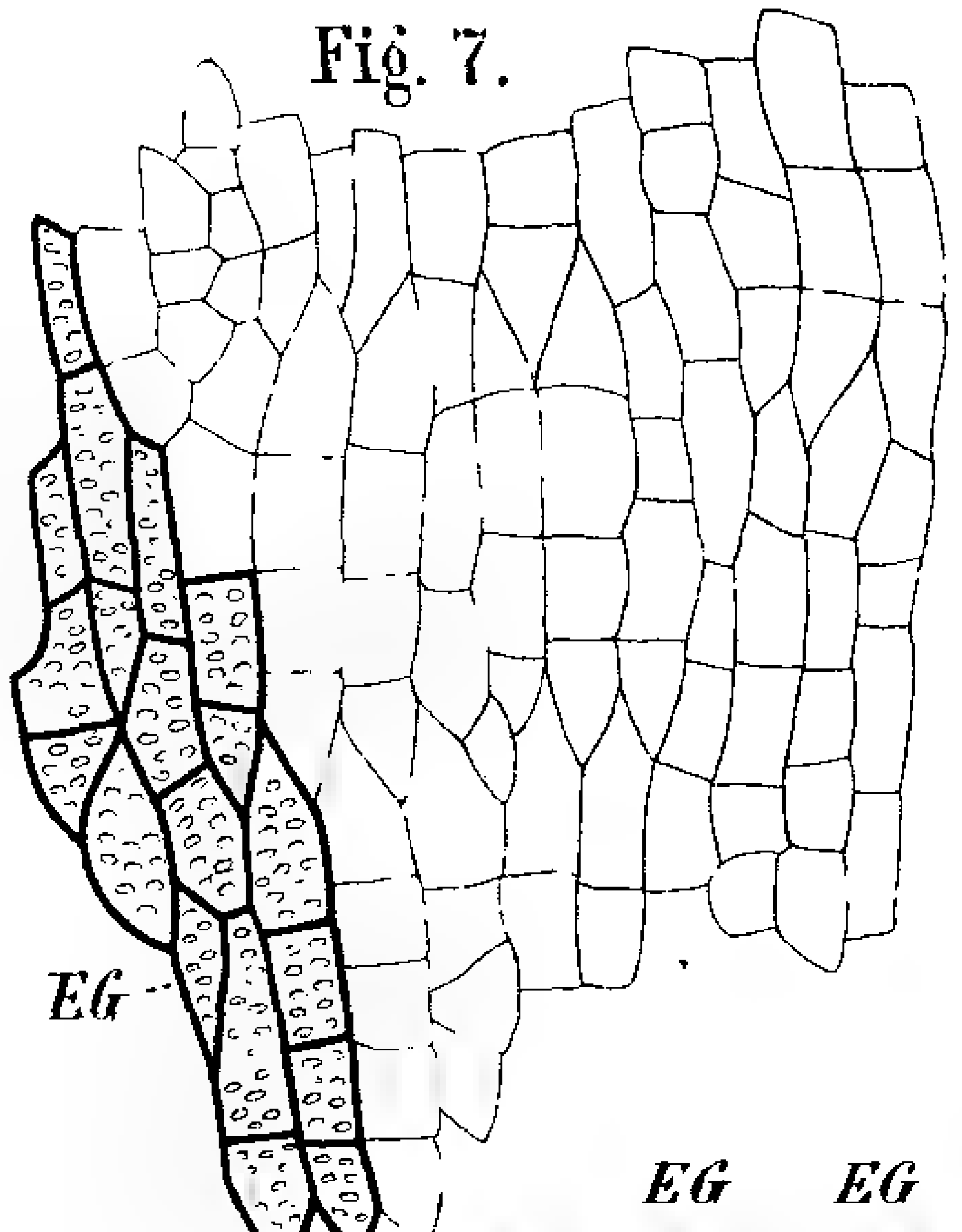
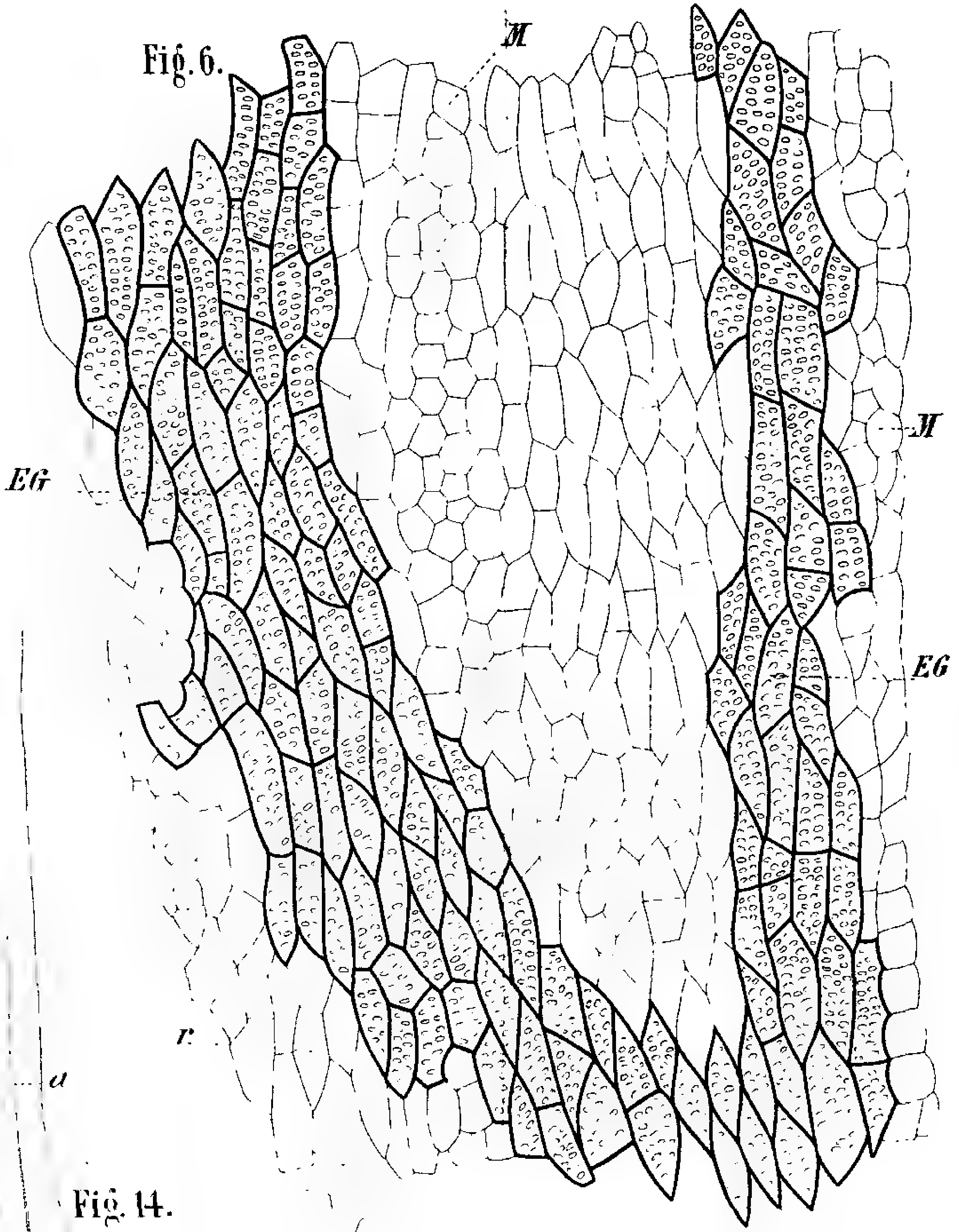


Fig. 6.



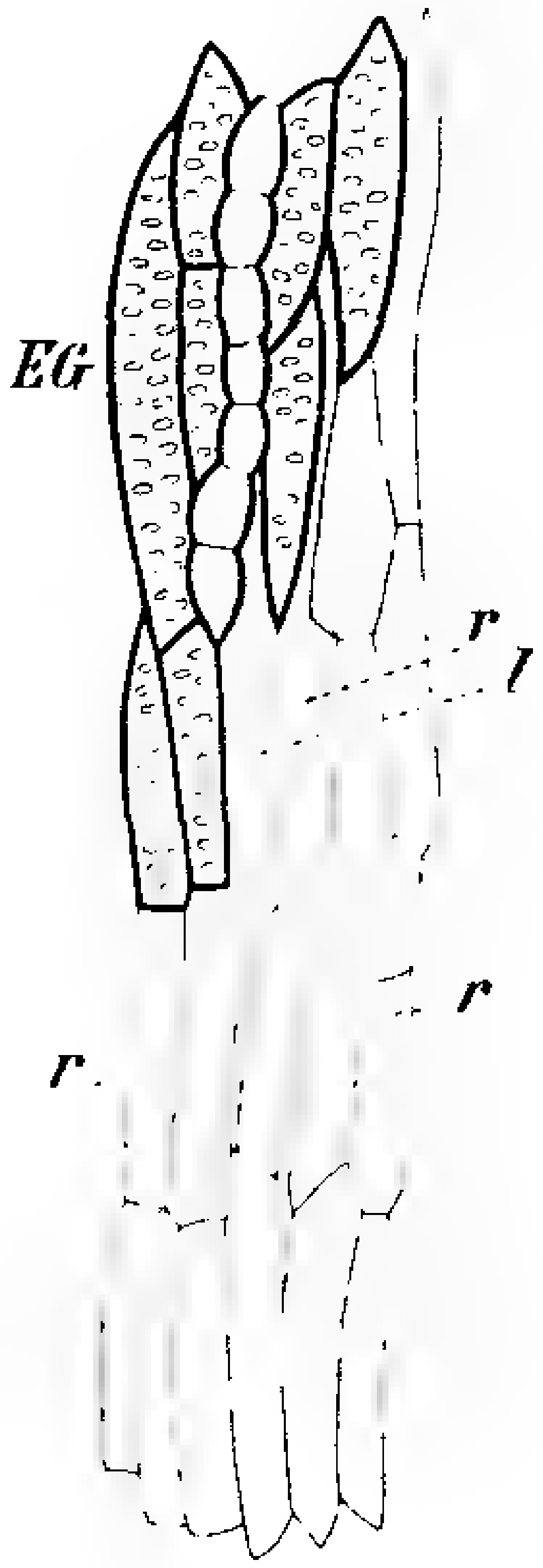


Fig. 13.

Fig. 12.

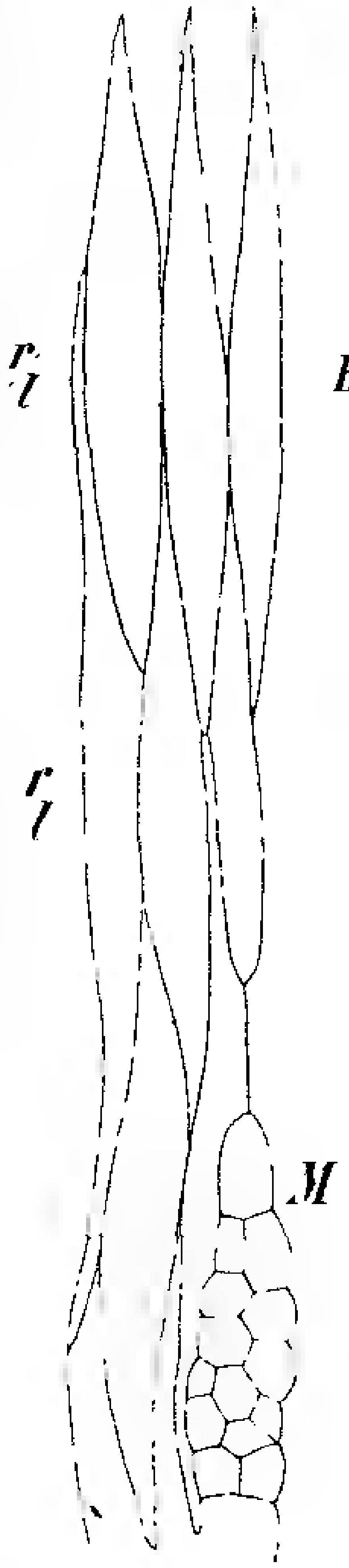


Fig. 11.

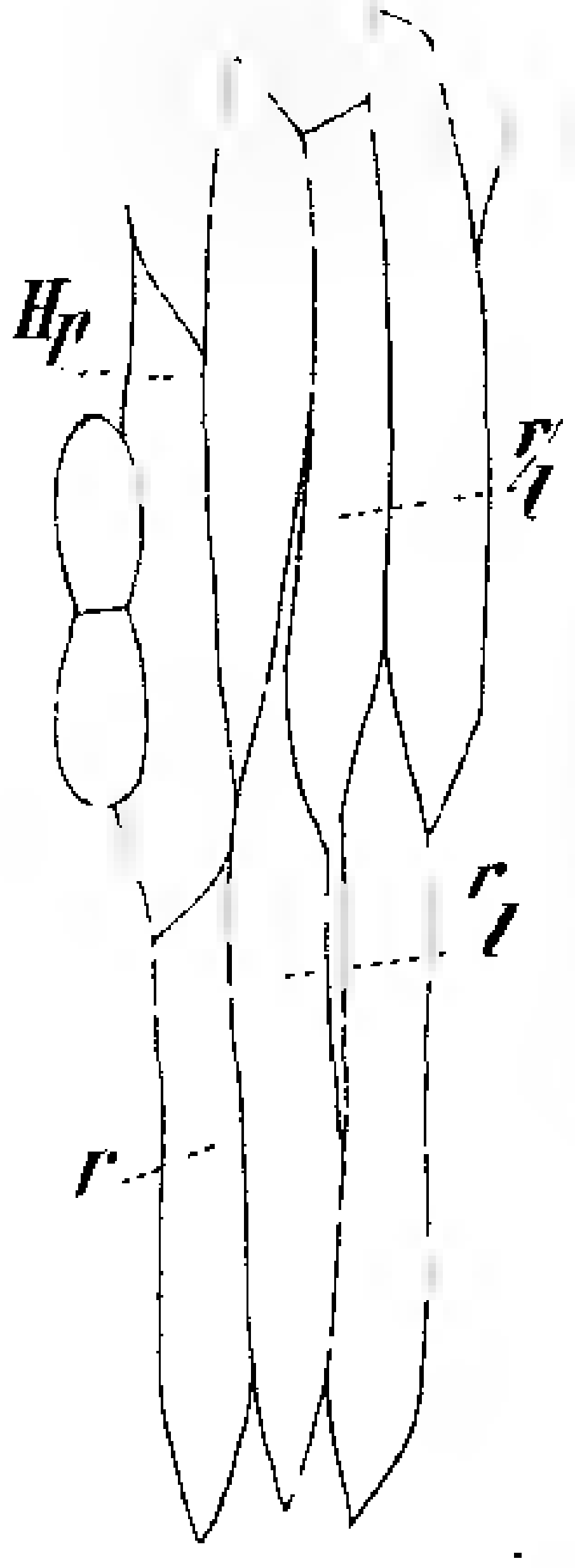


Fig. 10.

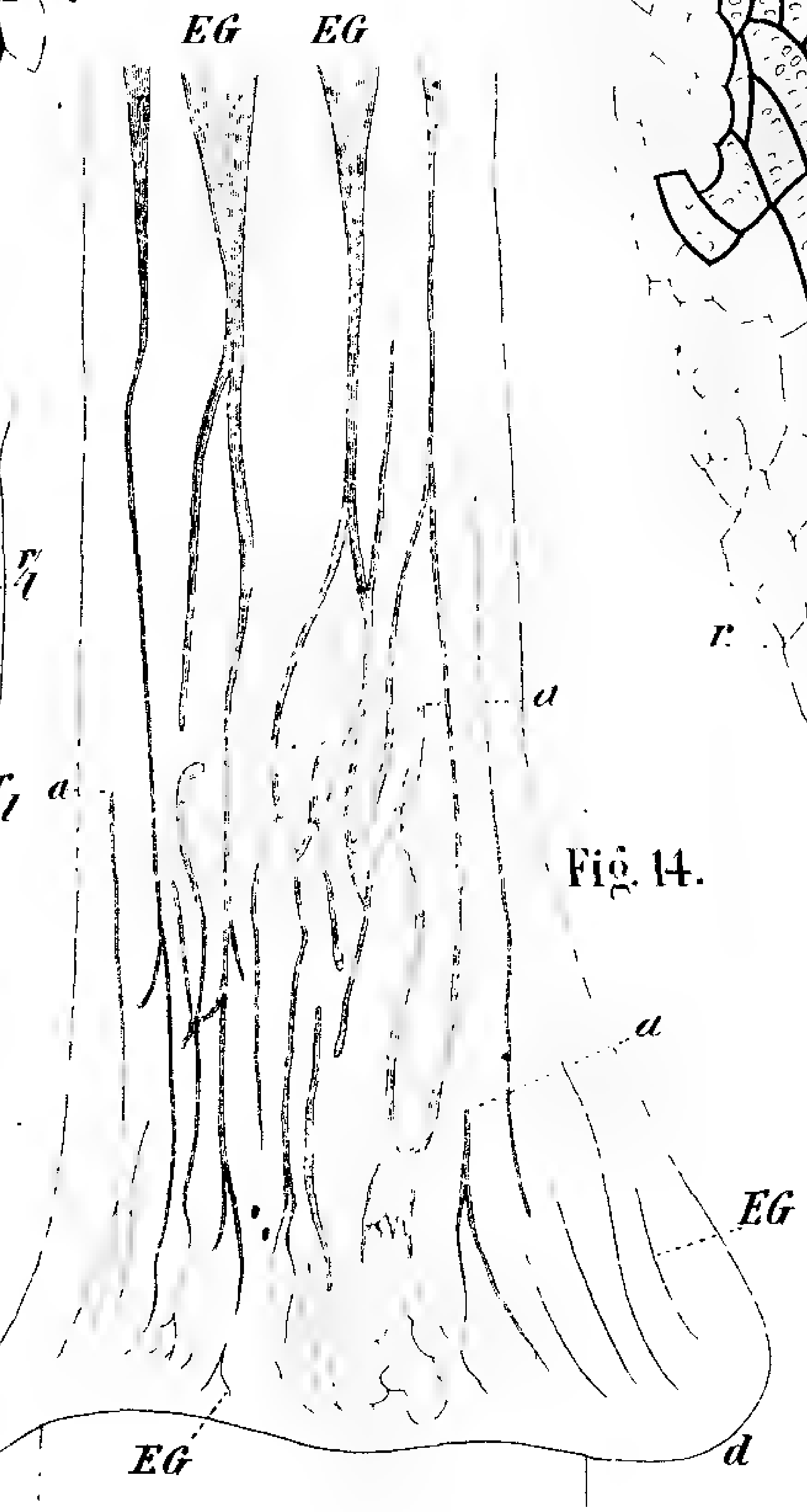

EG
EG
a
a
a
EG
EG
d

Fig. 14.

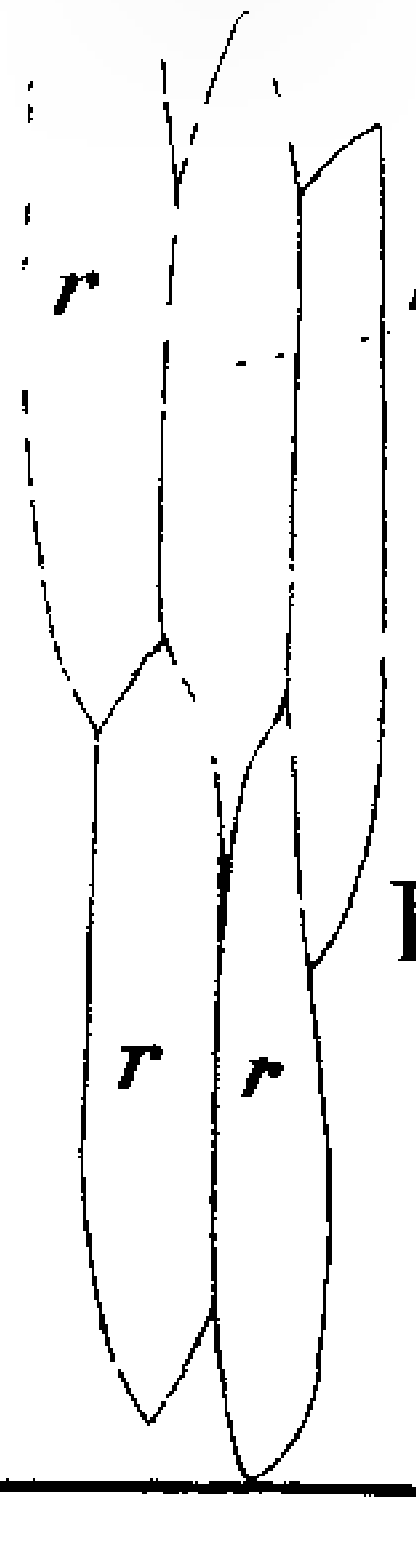
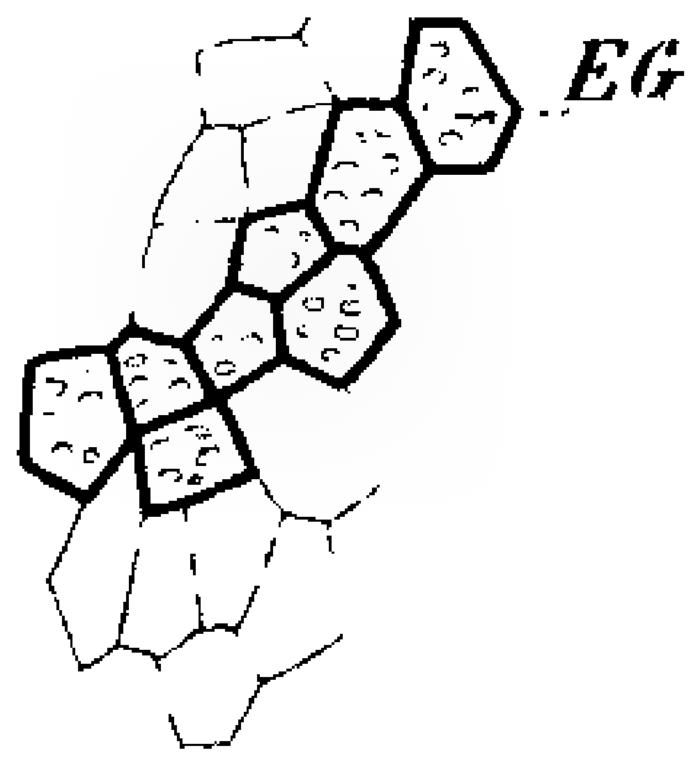


Fig. 9.

Fig. 8.



de Vr. gez

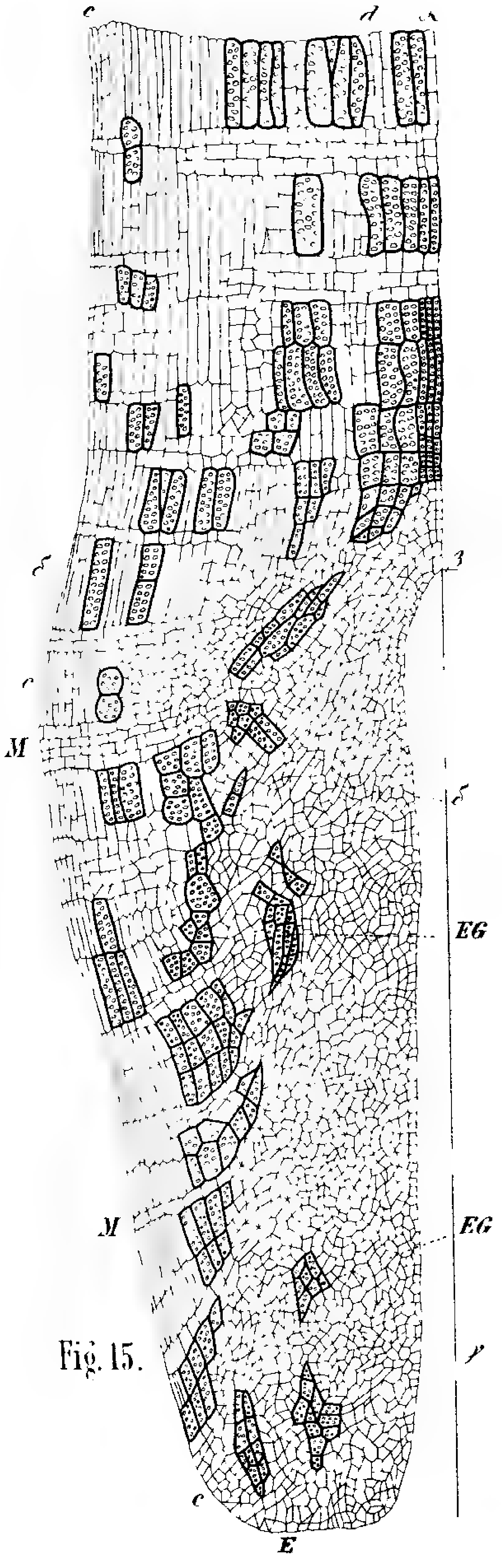

c
d
α
δ
c
M
β
δ
EG
EG
M
γ
c
E

Fig. 15.

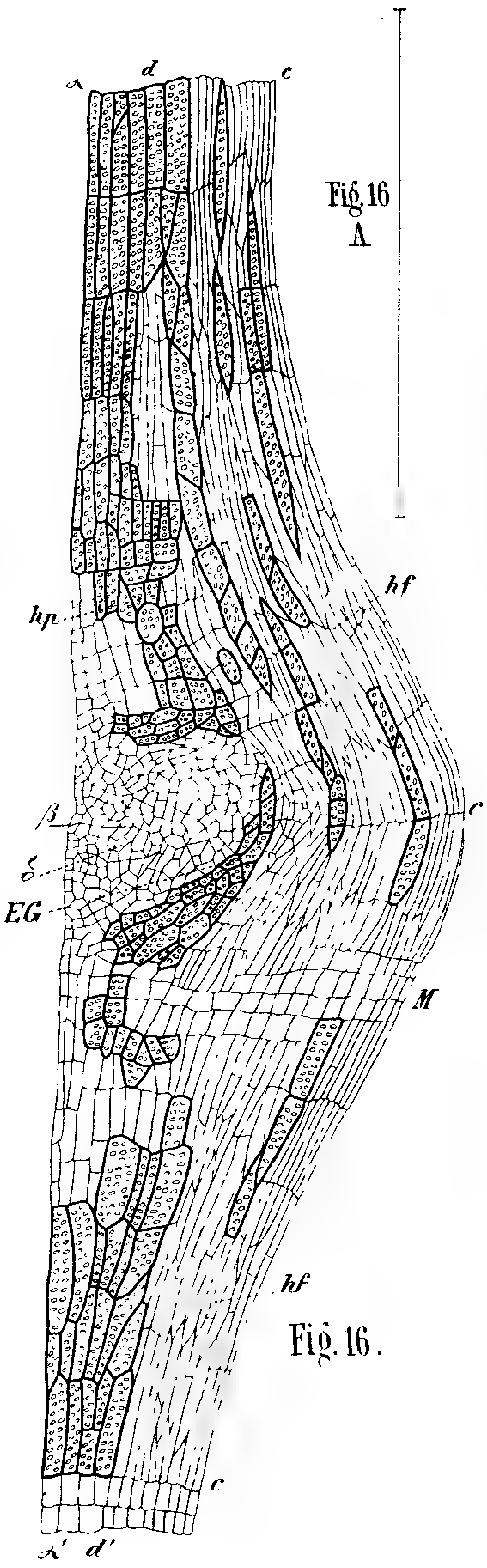


Fig. 16 A
α
d
c
hp
hf
β
δ
EG
c
M
hf
c
α'
d'

Fig. 16.

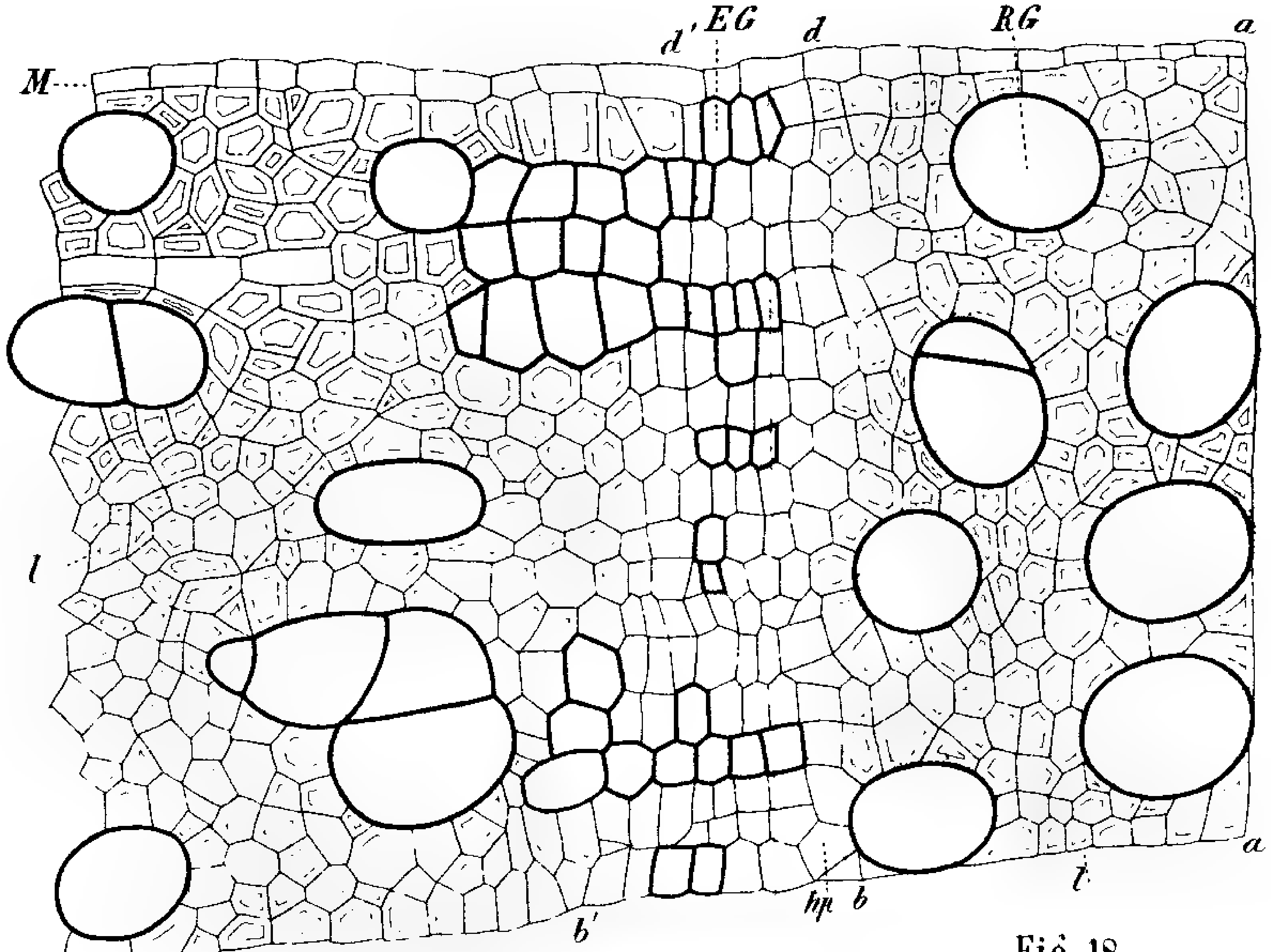

M
d'
EG
d
RG
a
a
l
a
b'
hp
b
l

Fig. 18.

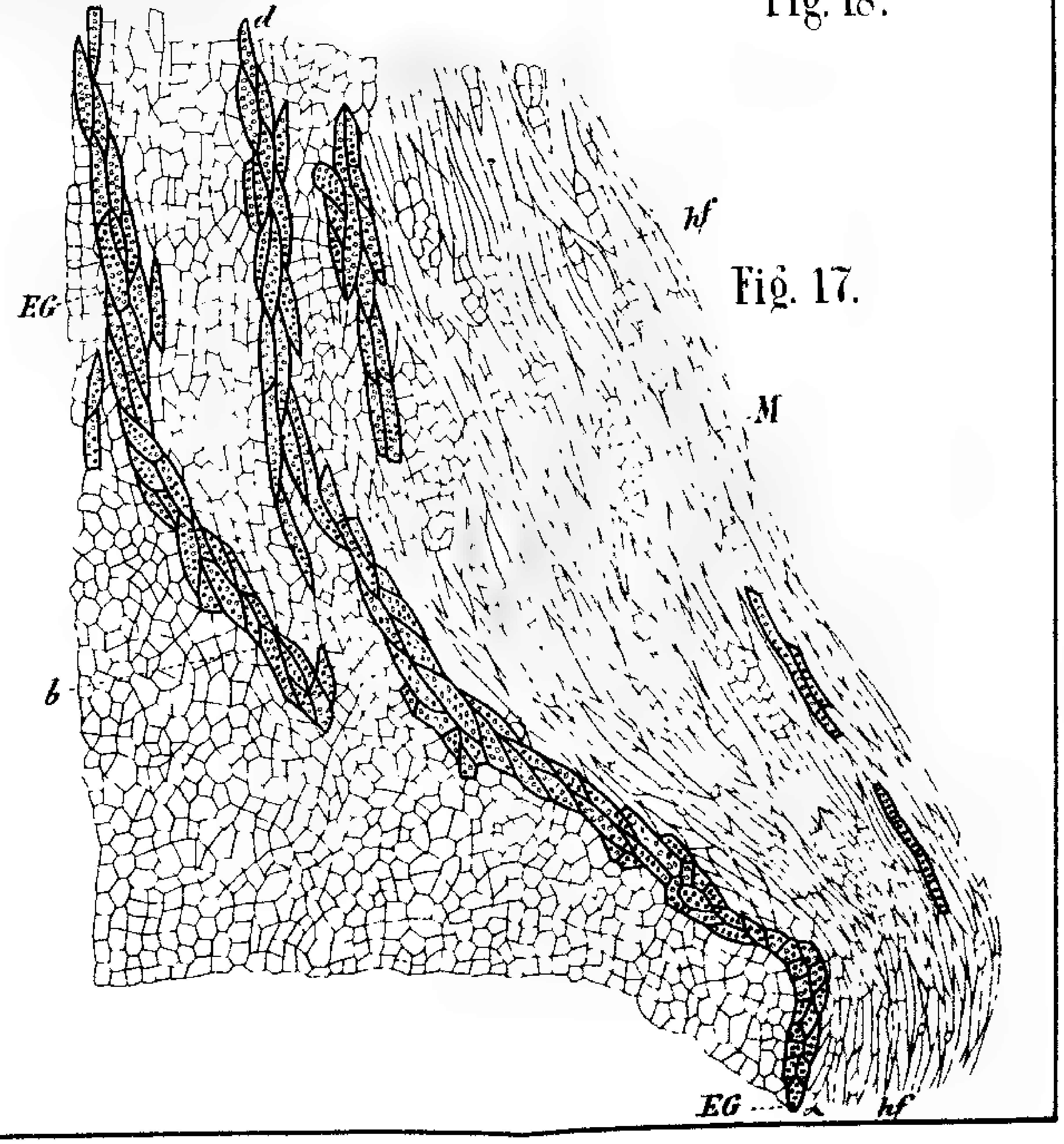
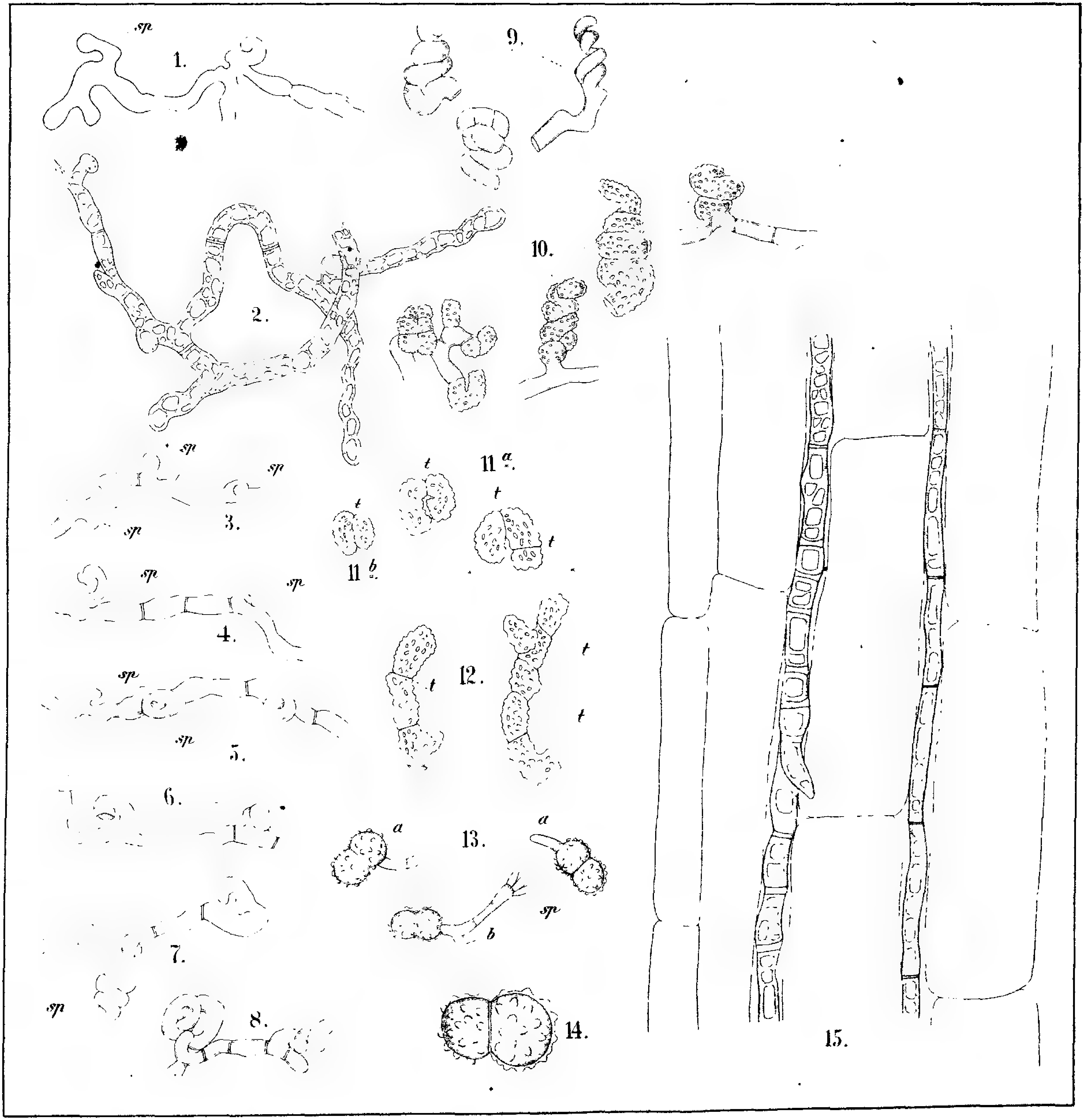

d
EG
hf
M
b
EG
α
hf

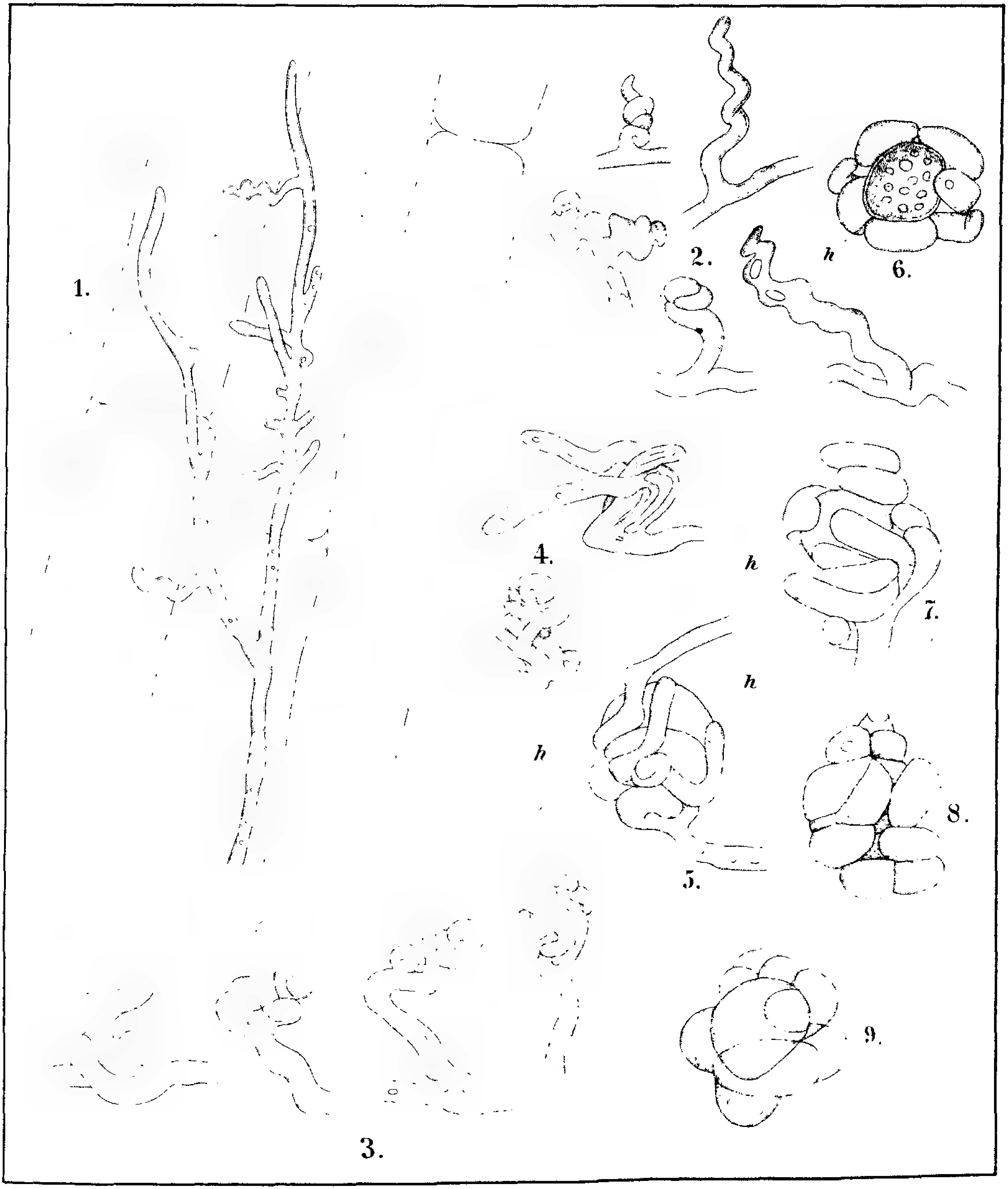
Fig. 17.

de Vr gez.

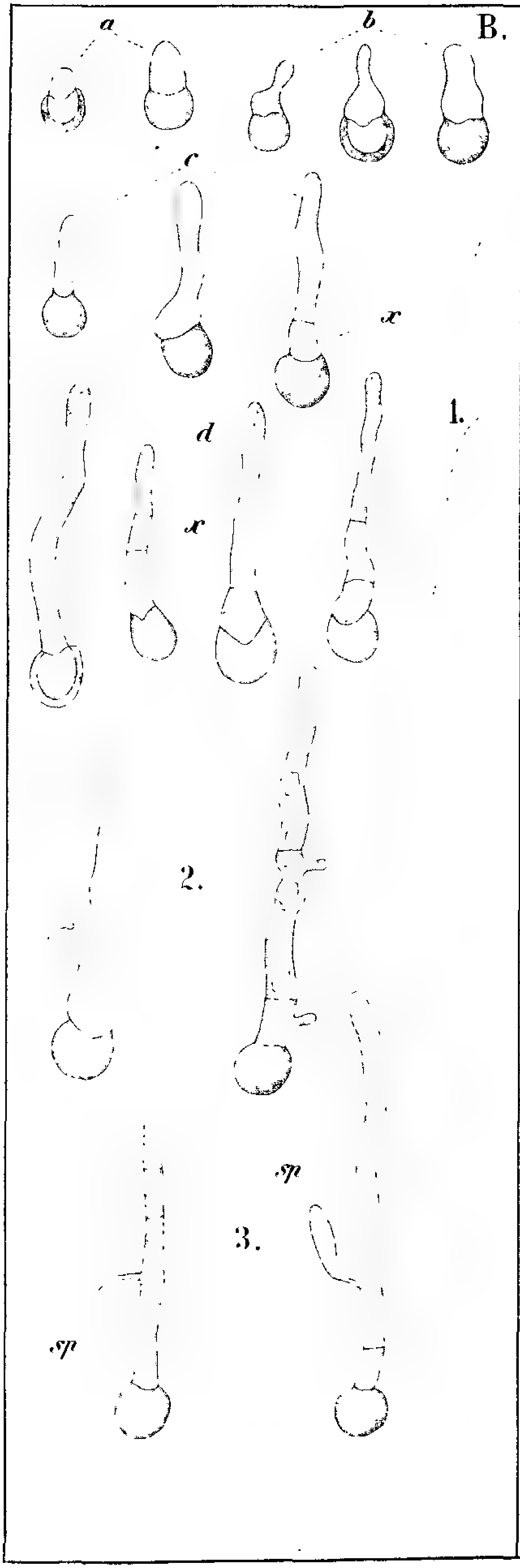
Tab. IV.

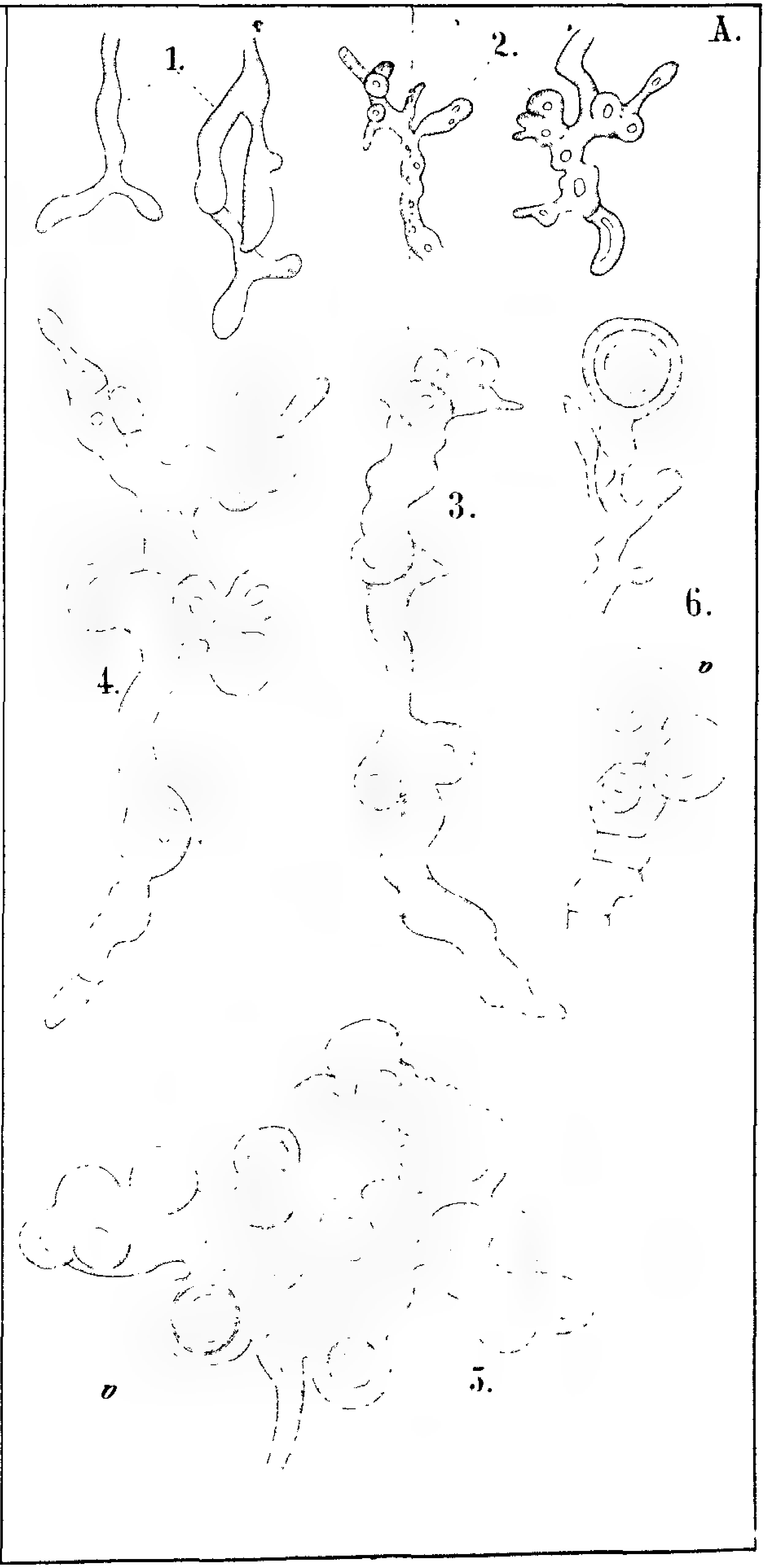

sp
1.
9.
2.
10.
sp
sp
3.
sp
t
11 a.
t
t
t
11 b.
sp
sp
4.
12.
t
t
t
sp
sp
5.
6.
a
13.
a
sp
b
7.
sp
8.
14.
15.

G. Winter del

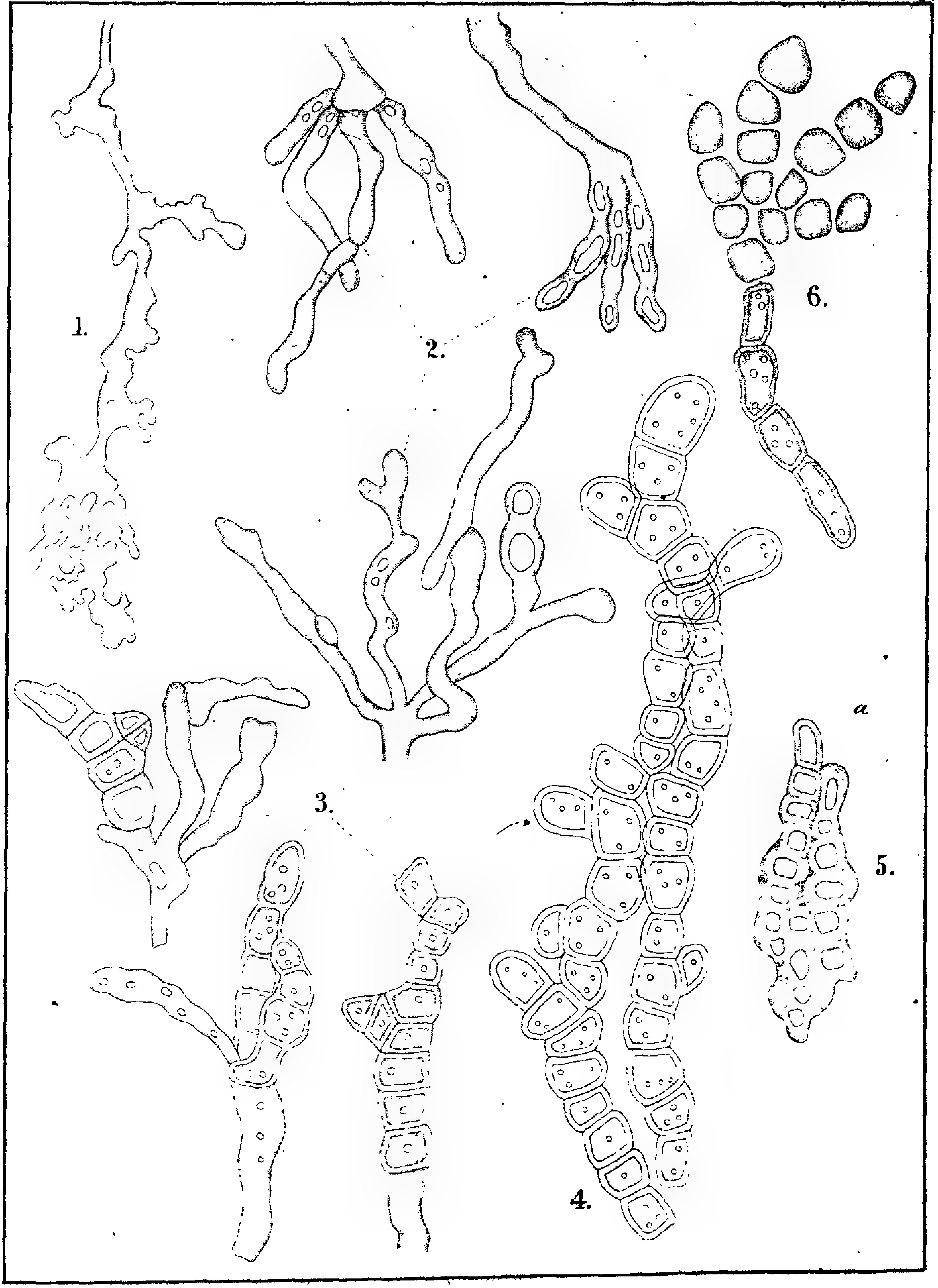

1.
2.
6.
h
4.
h
7.
h
h
8.
5.
9.
3.

Winter del.

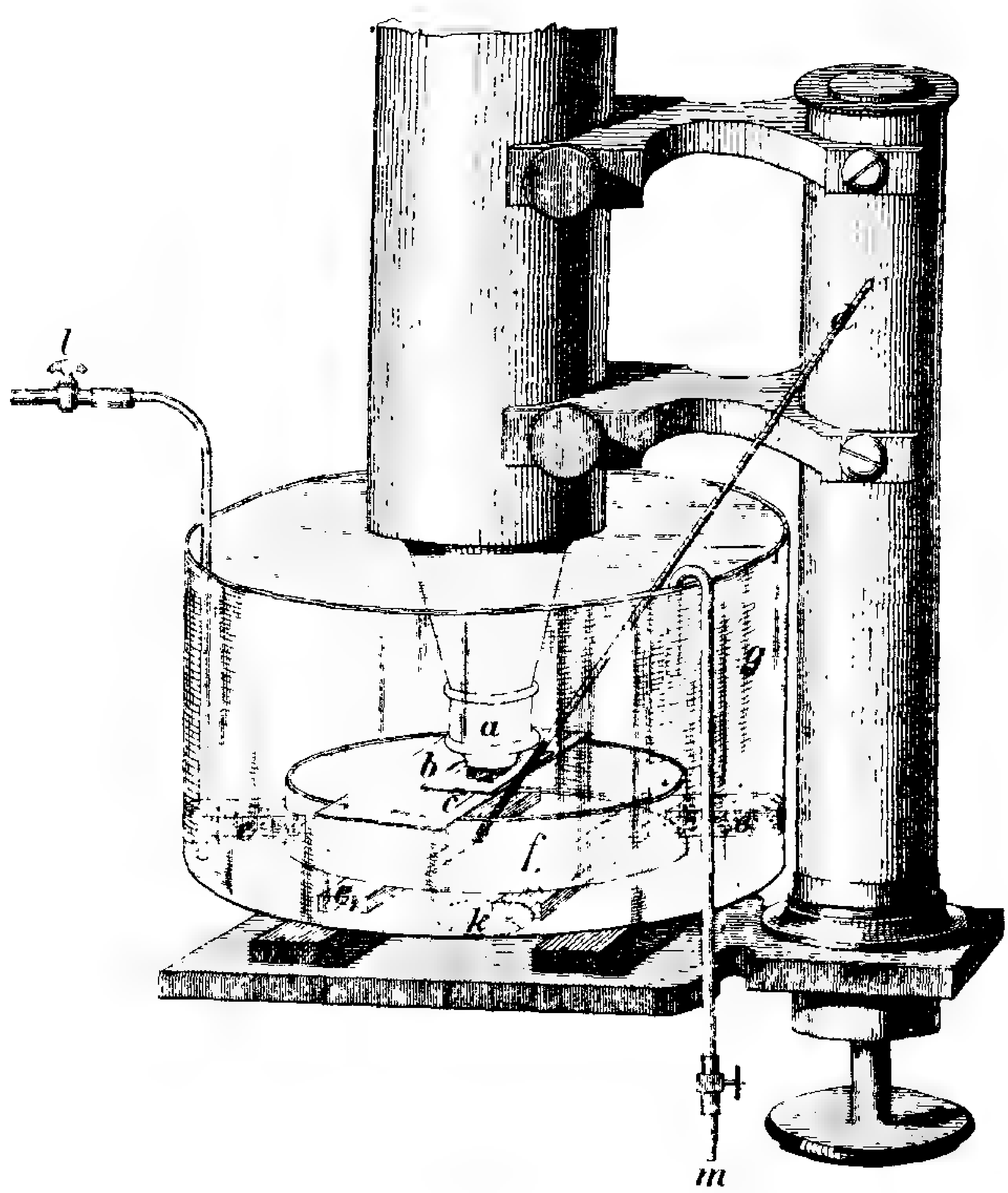

B.
a
b
c
x
d
x
1.
2.
sp
3.
sp

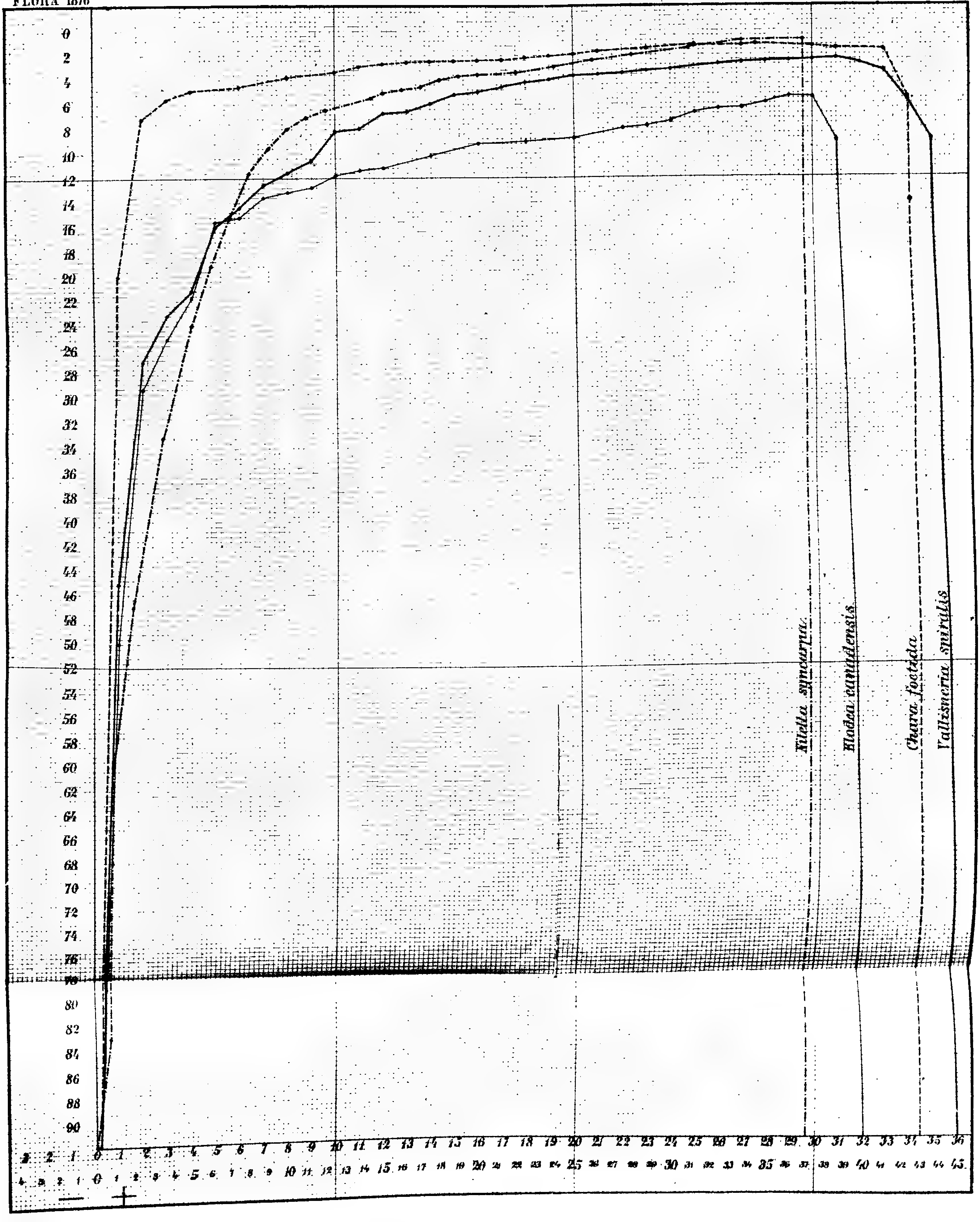

A.
1.
c
2.
3.
6.
v
4.
5.
v

G. Winter del.



G. Winter del.


l
a
b
c
g
e
e
f.
e₁
k
m


0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
22
24
26
28
30
32
34
36
38
40
42
44
46
48
50
52
54
56
58
60
62
64
66
68
70
72
74
76
78
80
82
84
86
88
90
3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36
4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45
—
+
Nitella syncarpa
Elodea canadensis
Chara foetida
Vallisneria spiralis

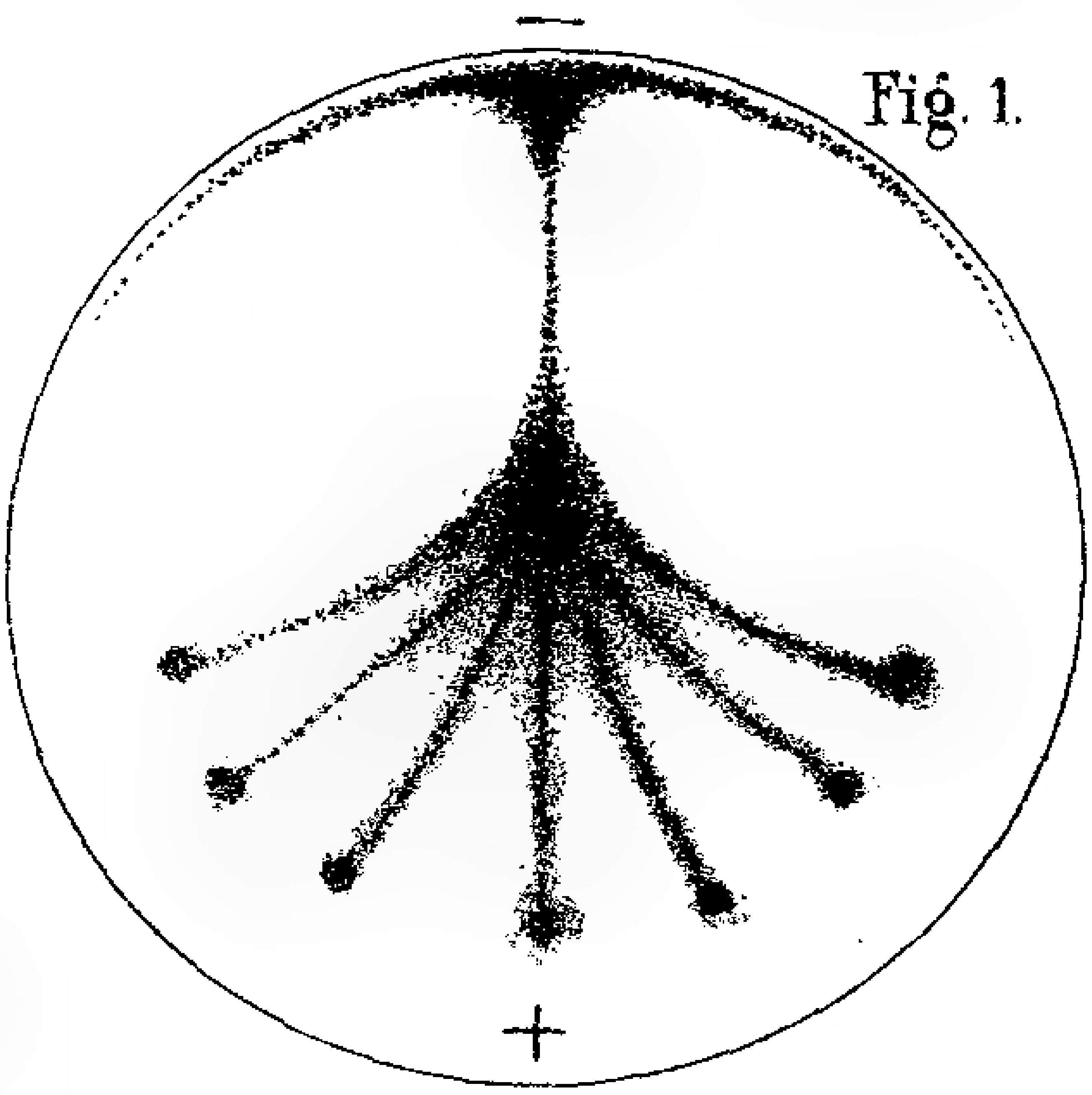


Fig. 1.

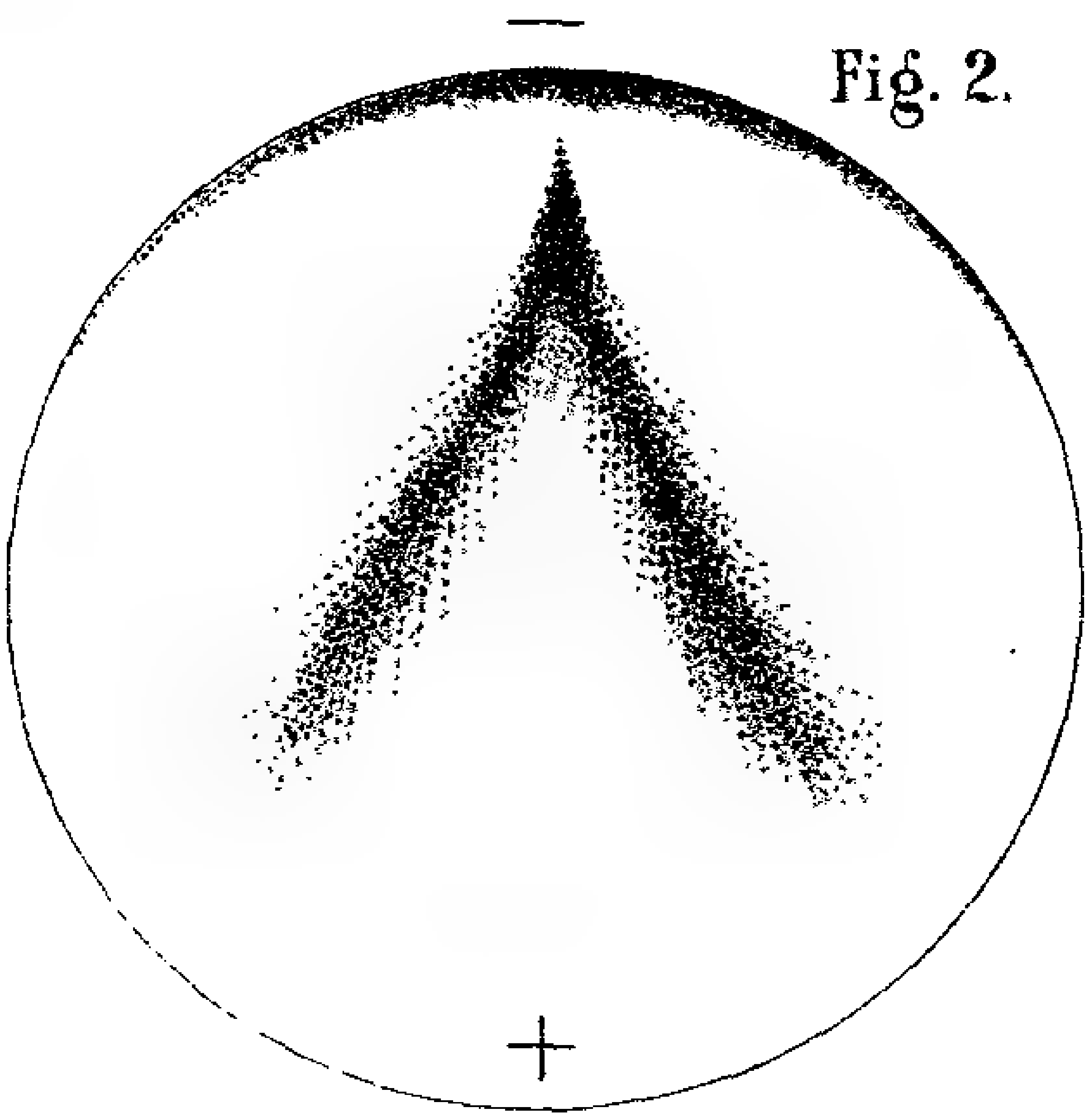


Fig. 2.

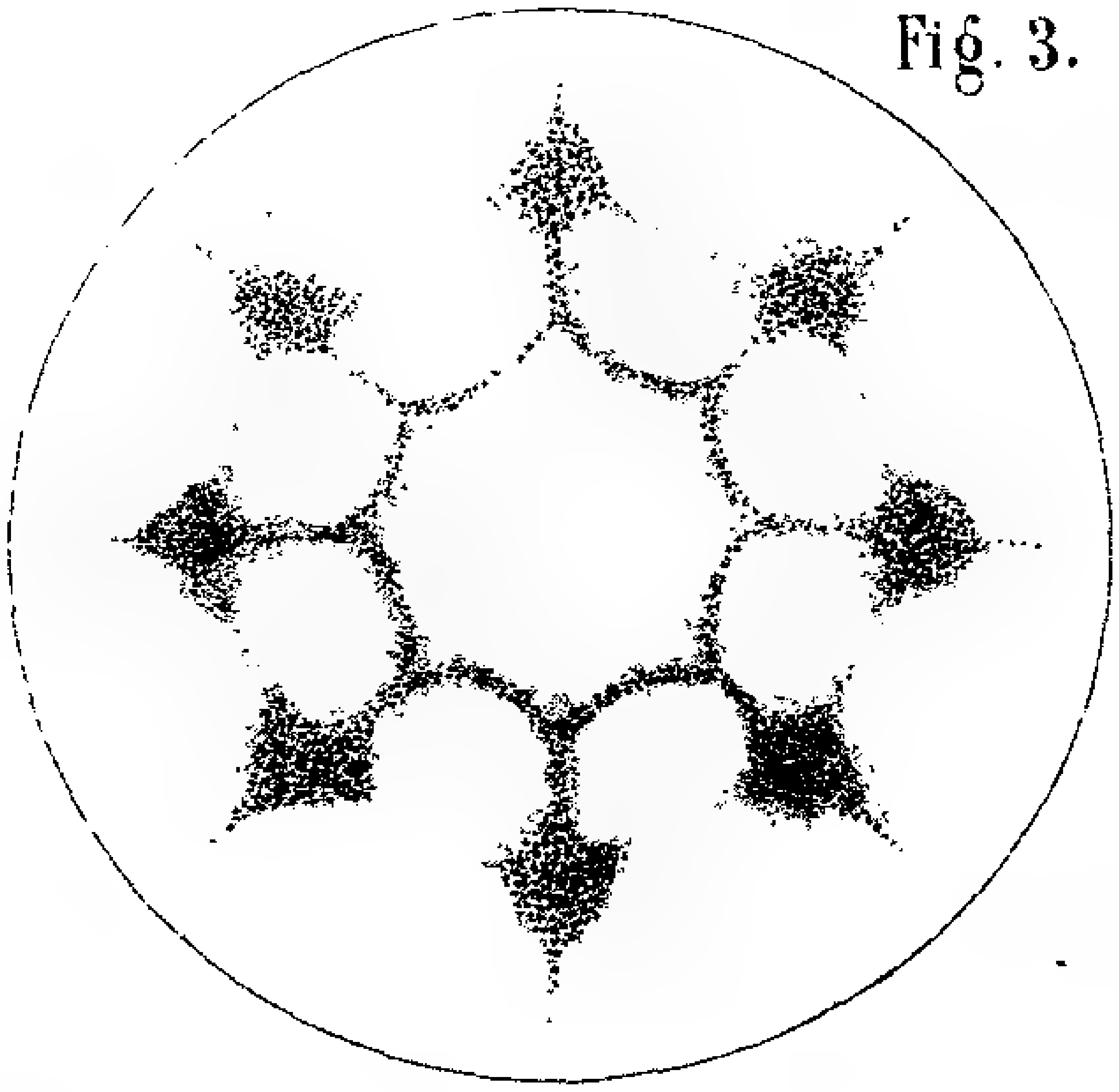


Fig. 3.

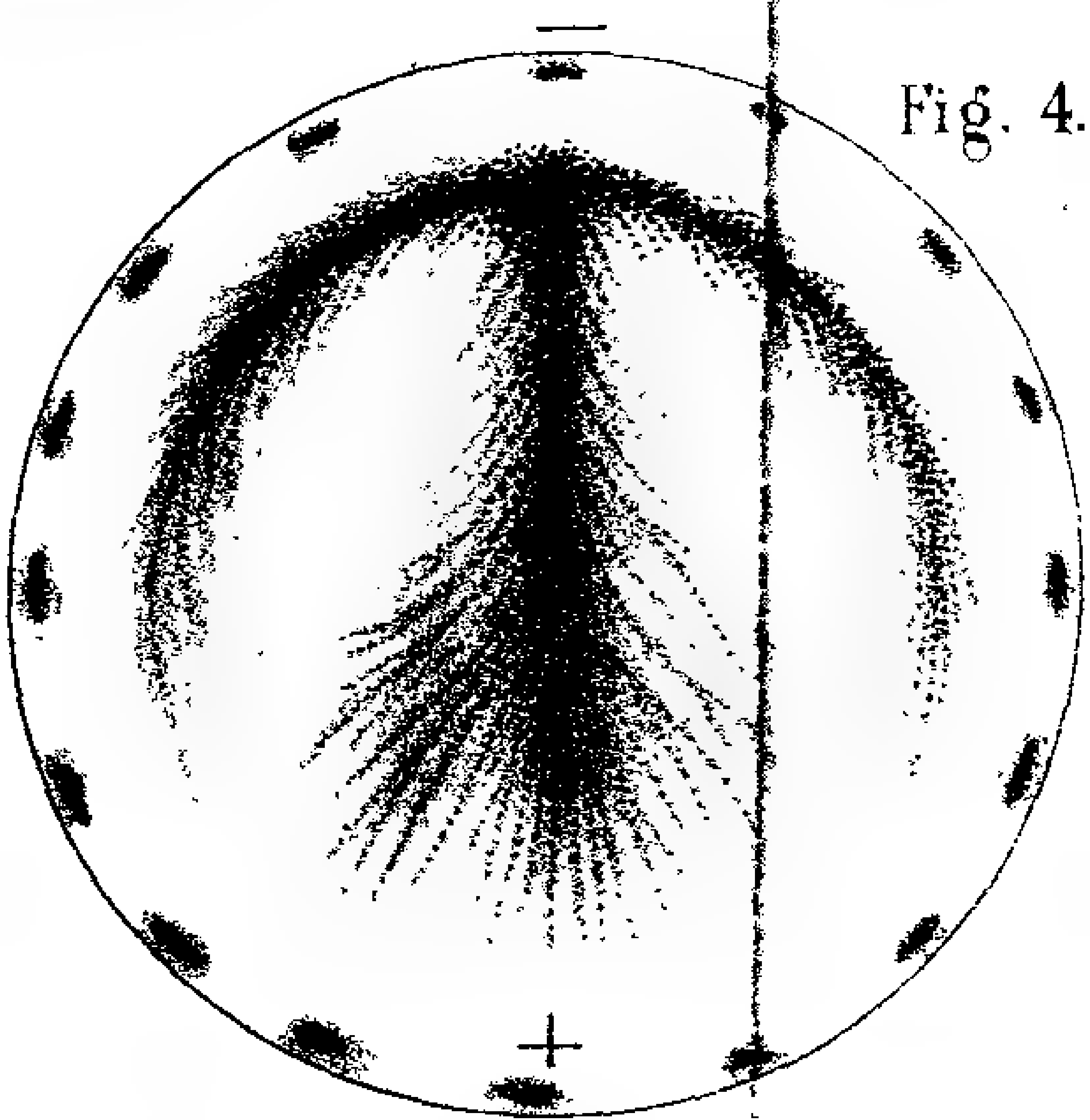


Fig. 4.

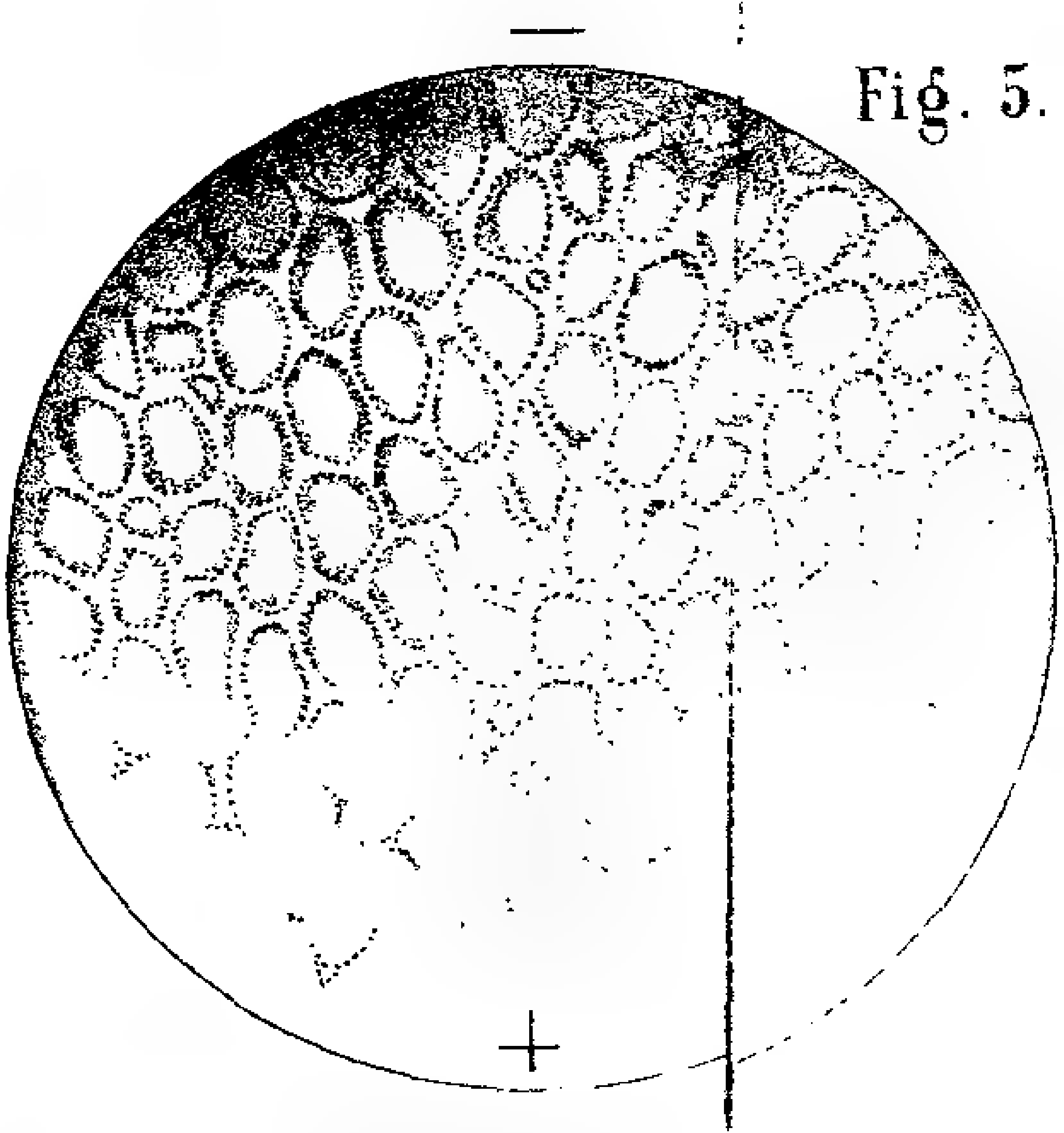


Fig. 5.

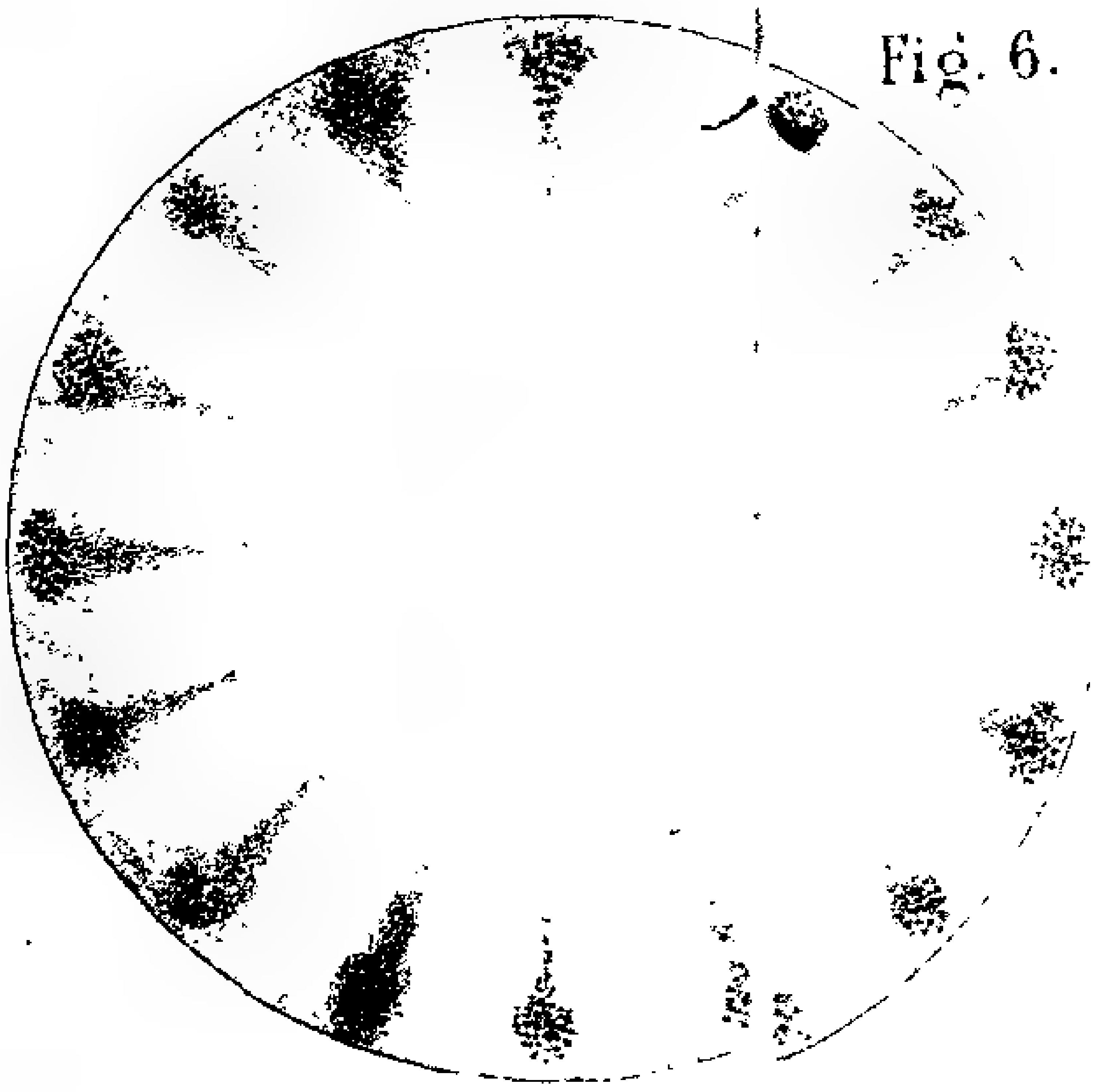


Fig. 6.

J. Sachs del.

Fig. 1.

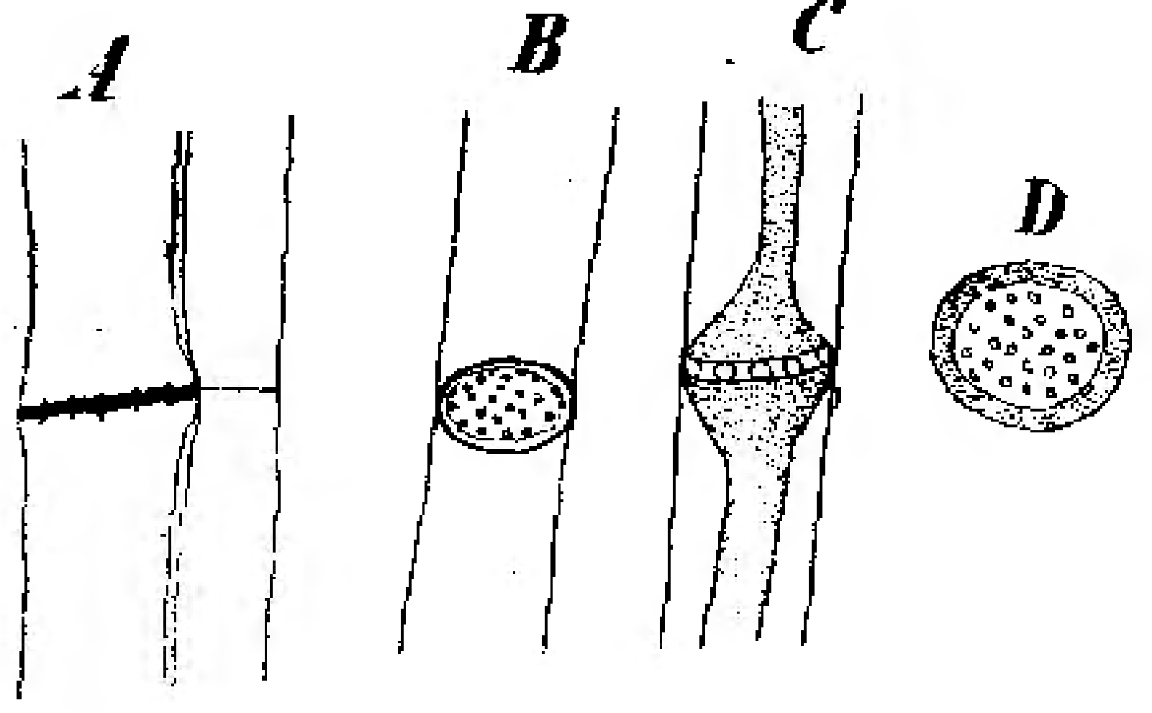


Fig. 2 A.

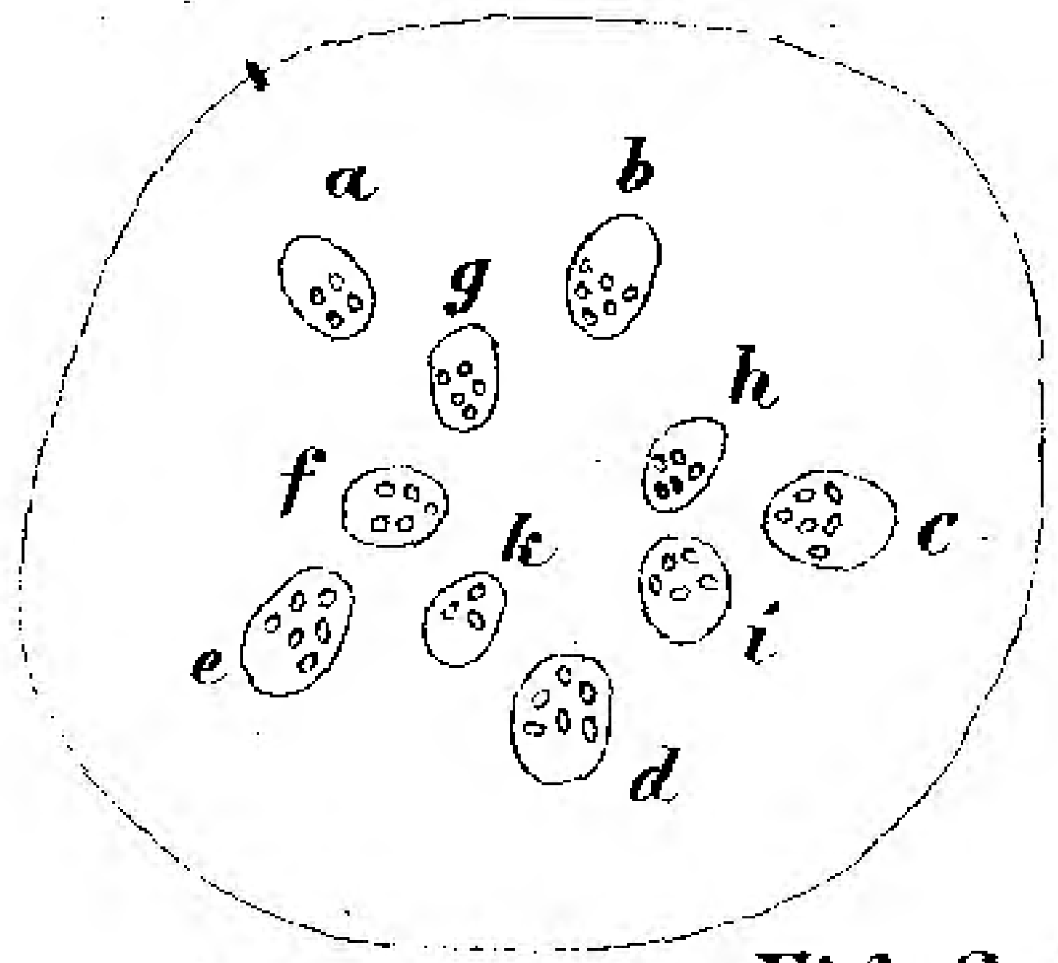

a
b
g
h
f
k
c
e
i
d

Fig. 2 B.

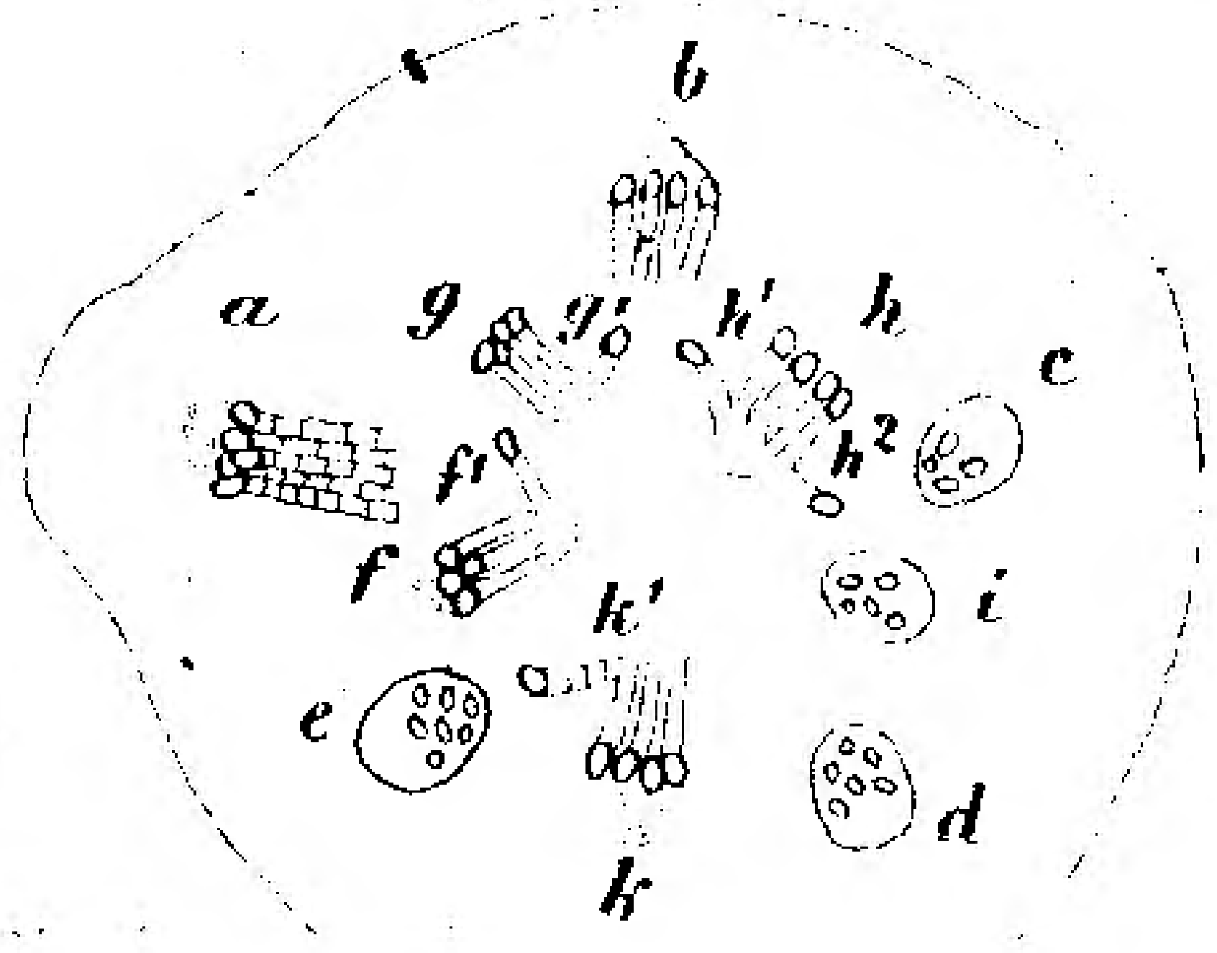

b
a
g
g'
h'
h
c
f'
h²
f
k'
i
e
k
d

Fig. 2 C.

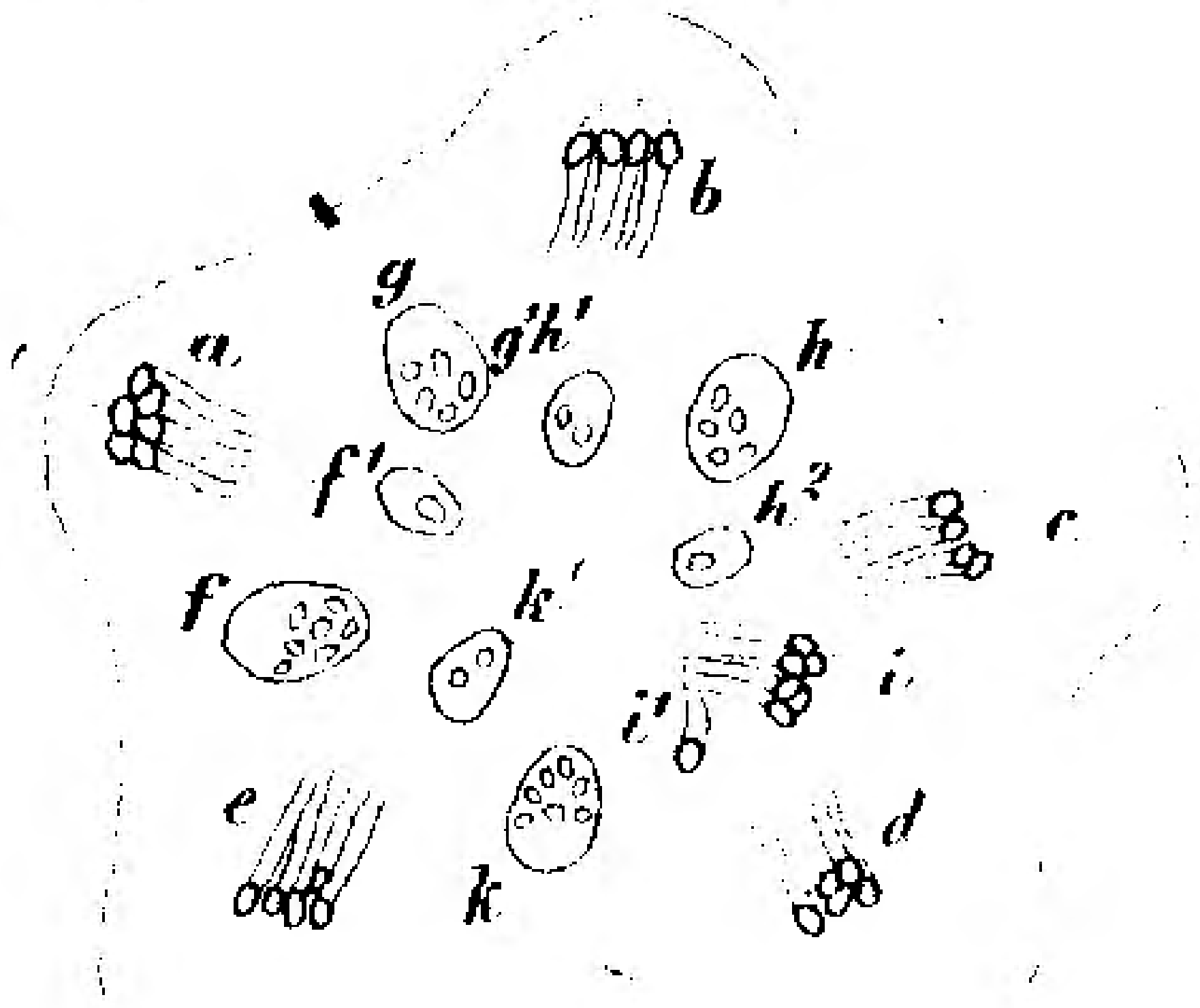

b
g
g'h'
h
a
f'
h²
c
f
k'
i'
i
e
k
d

Fig. 2 D.

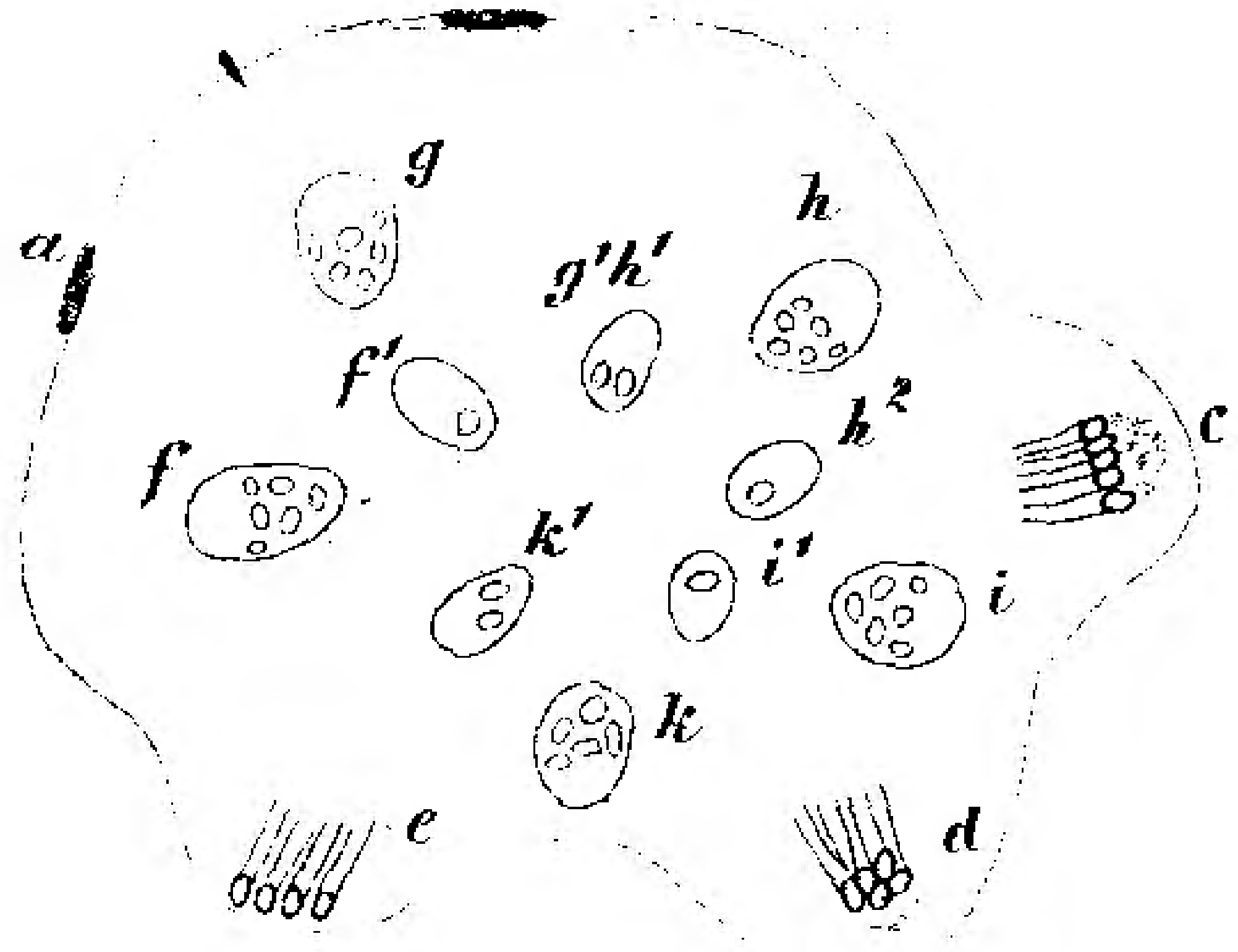

b
a
g
h
g'h'
f'
k²
c
f
k'
i'
i
k
e
d

Fig. 2 E.

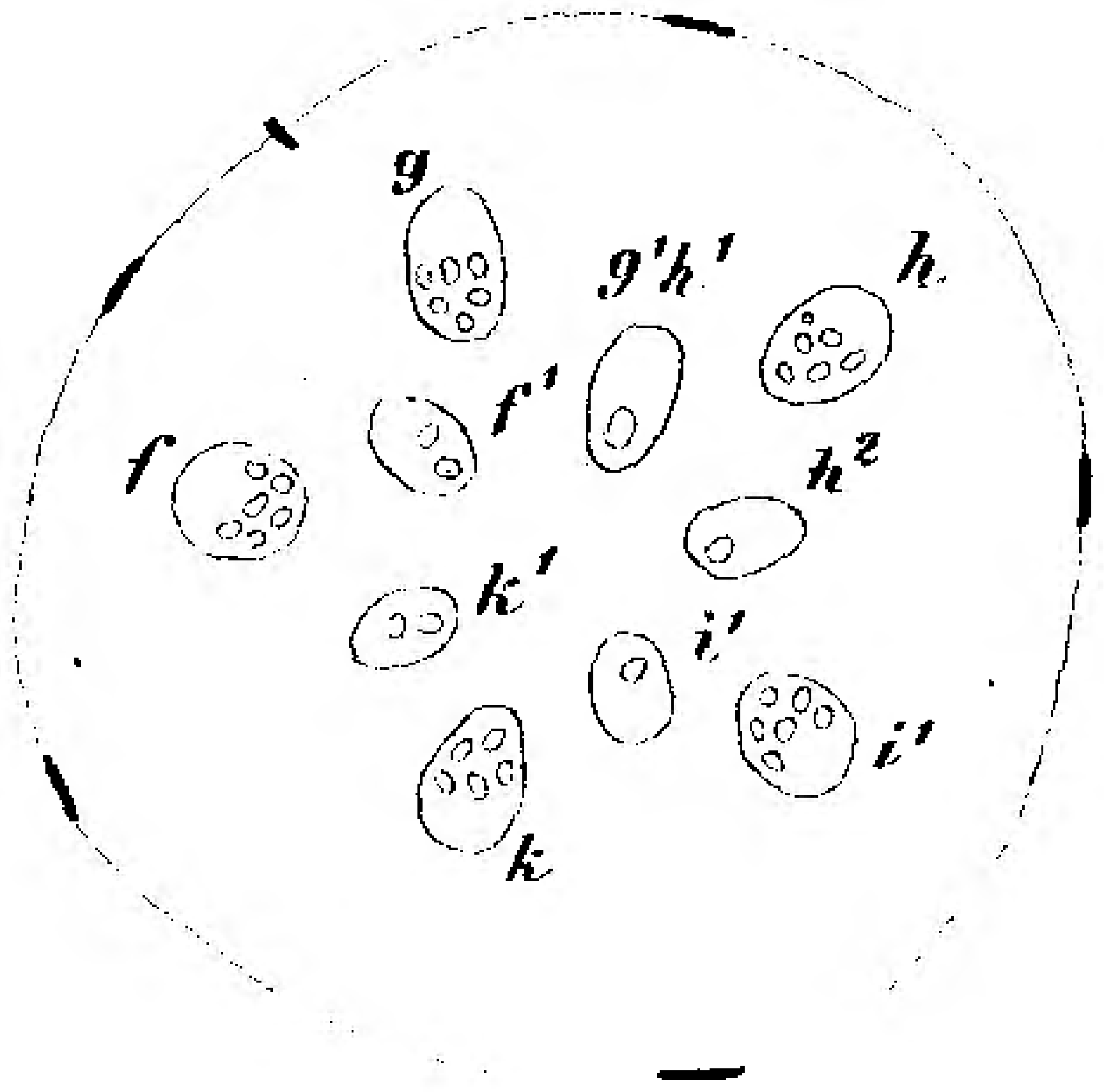

g
g'h'
h
f
f'
h²
k'
i'
i'
k

Fig. 2 F.

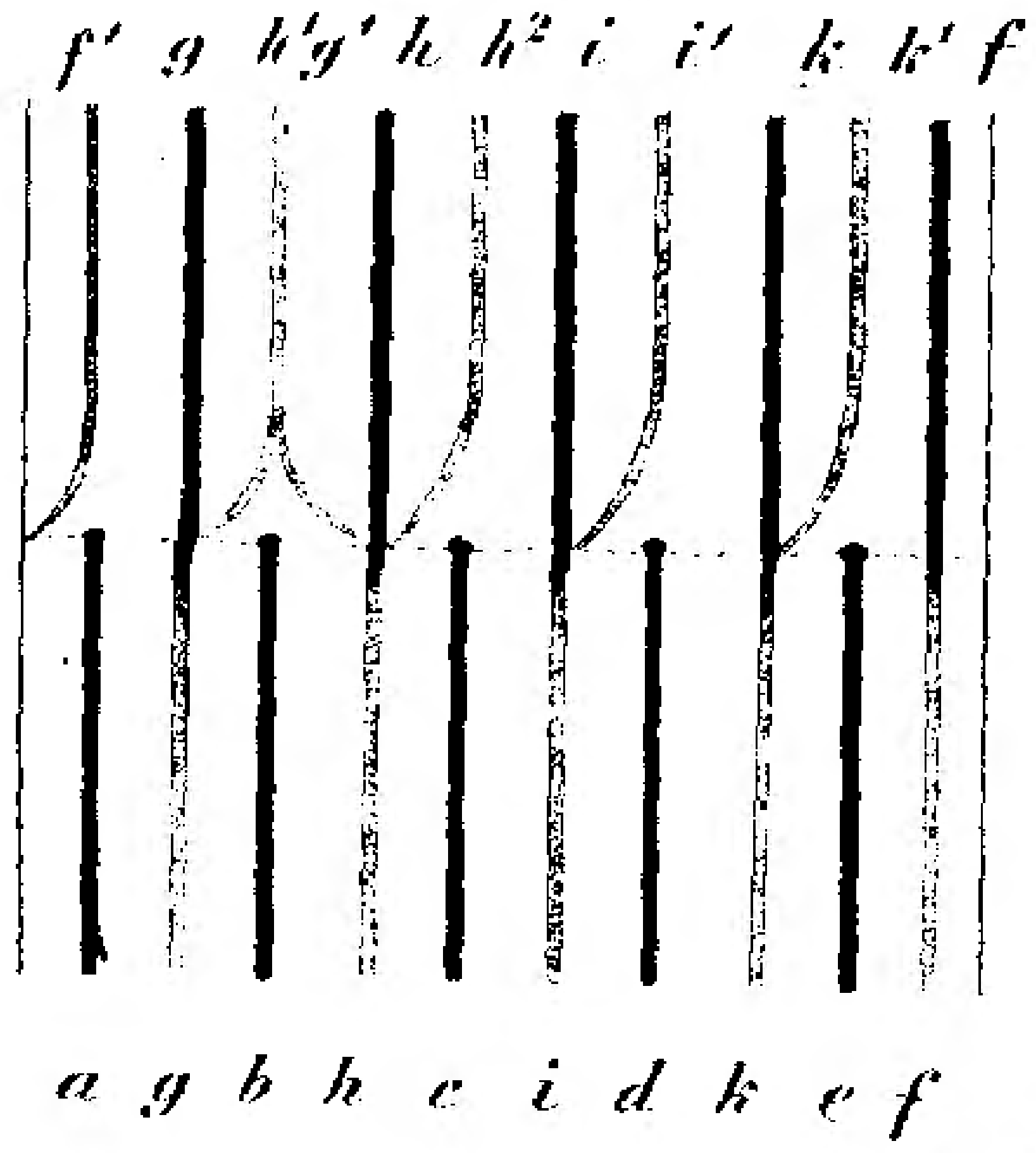

f' g h'g' h h² i i' k k' f
a g b h c i d k e f

Fig. 3 A.

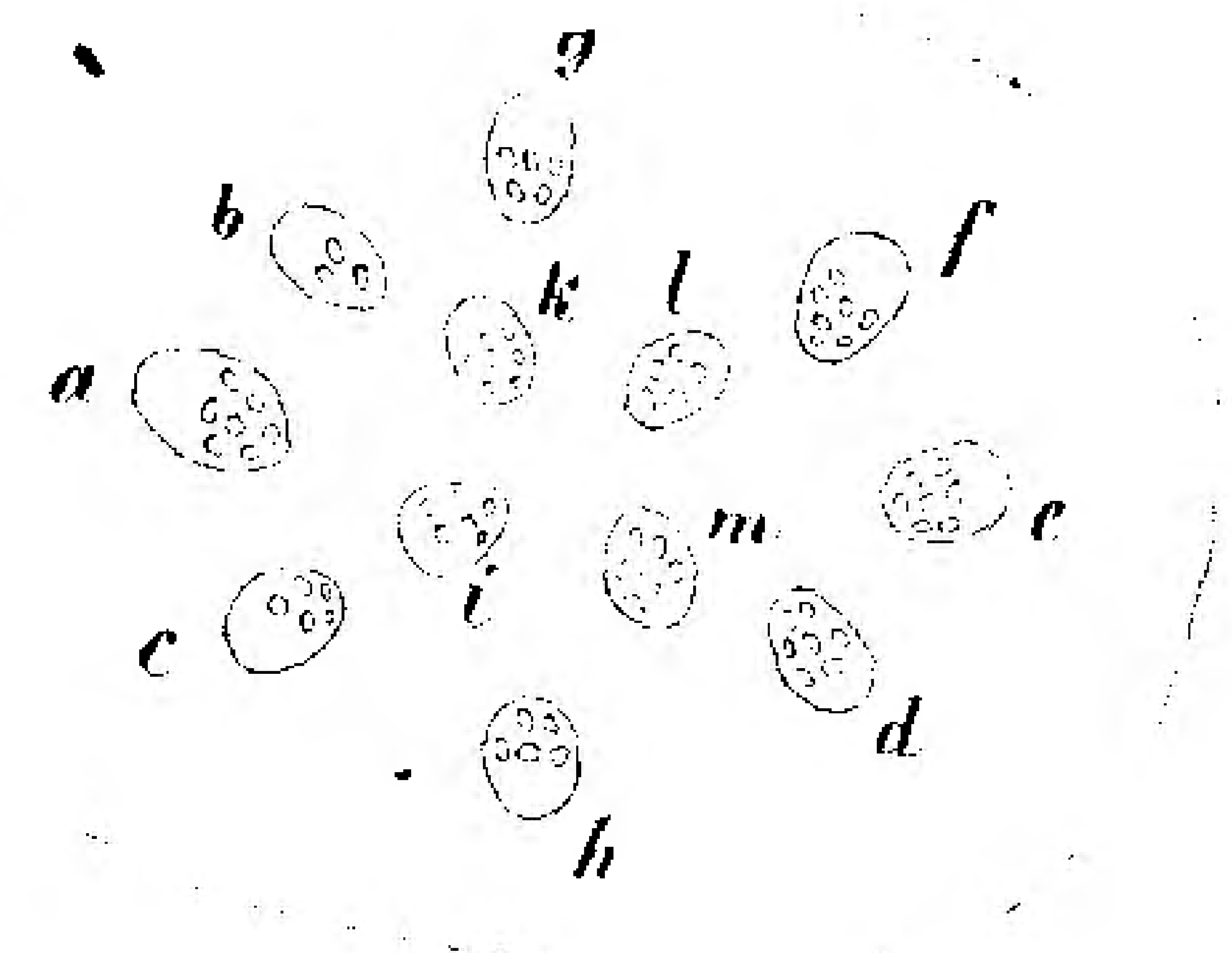

g
b
k
l
f
a
m
e
c
i
d
h

Fig. 3 B.

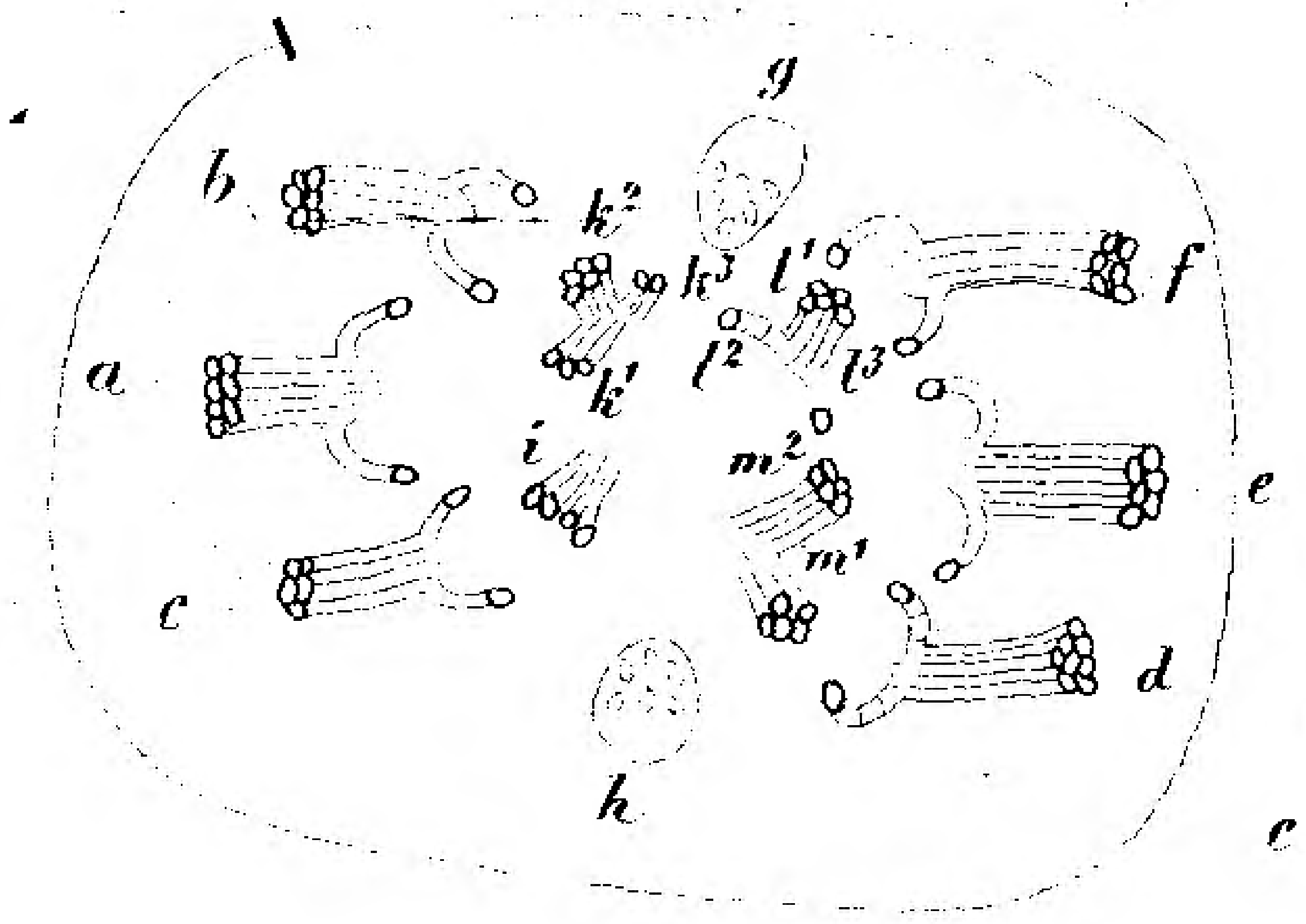

g
b
k²
k³
l'
f
a
l²
l³
k'
i
m²
e
m'
c
d
h

Fig. 3 C.

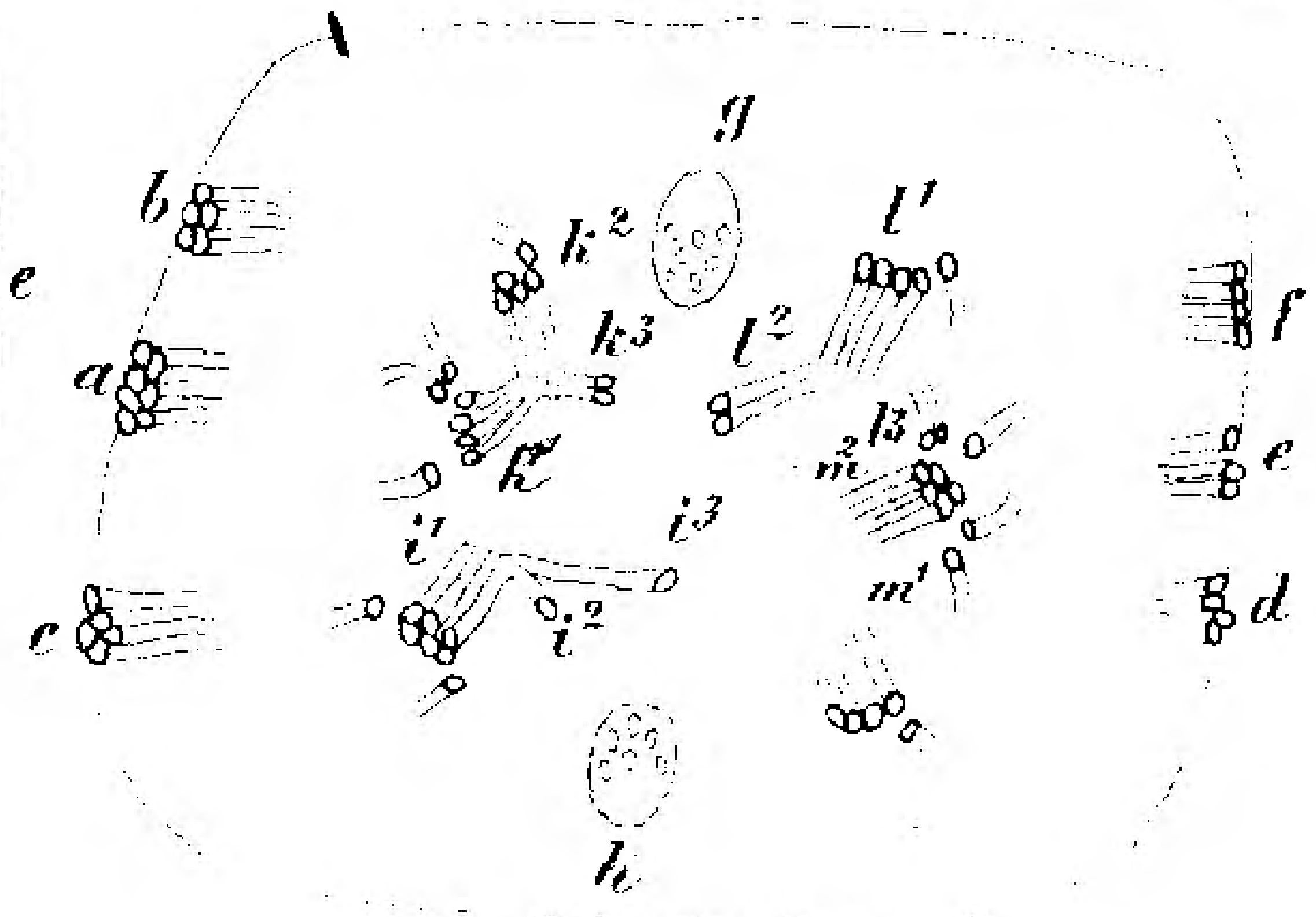

g
b
k²
l'
k³
l²
f
a
l³
e
k'
m²
i'
i³
m'
c
i²
d
h

Fig. 3 D.

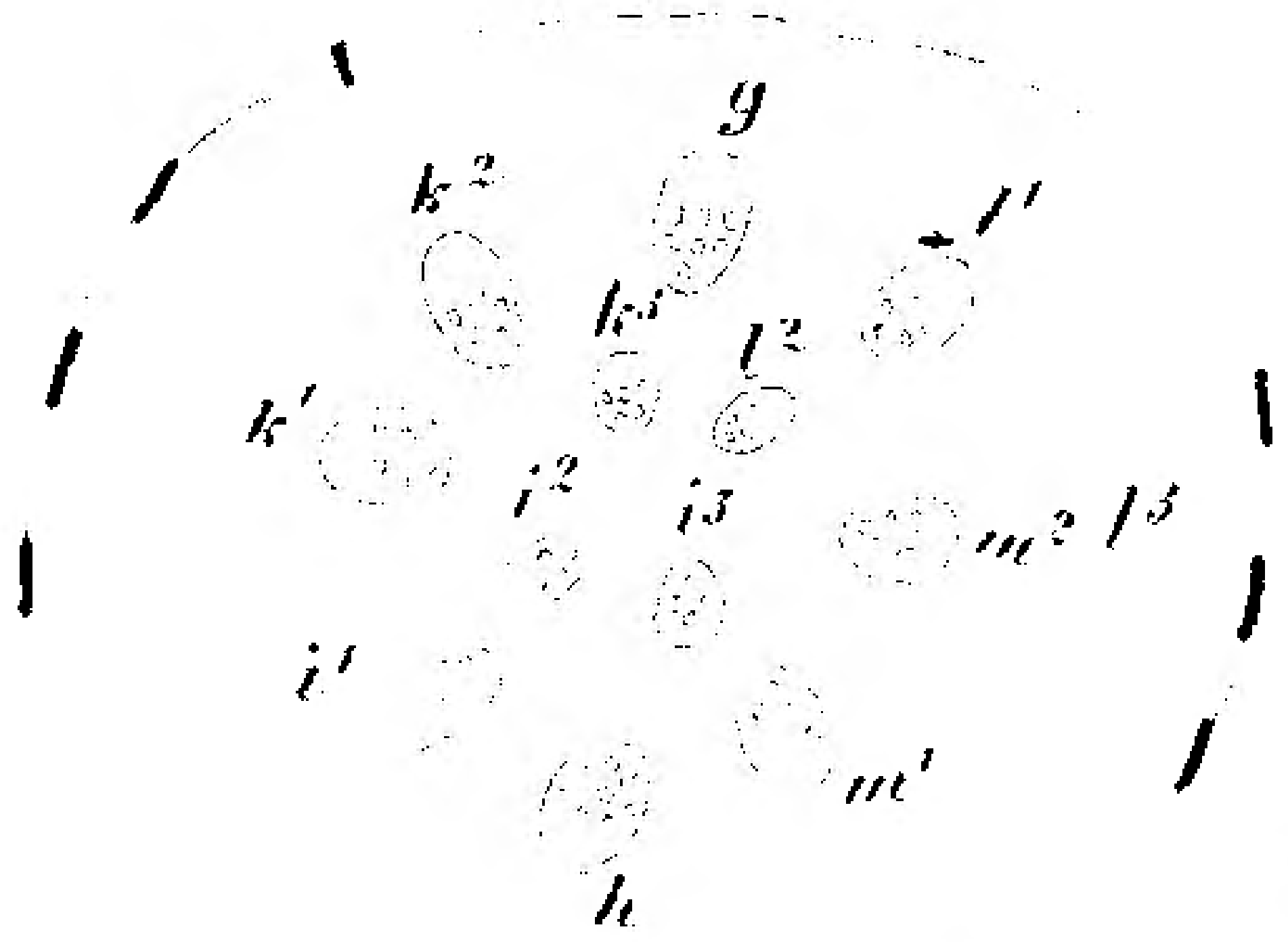

g
k²
l'
k³
l²
k'
i²
i³
m² l³
i'
m'
h

Fig. 3 E.

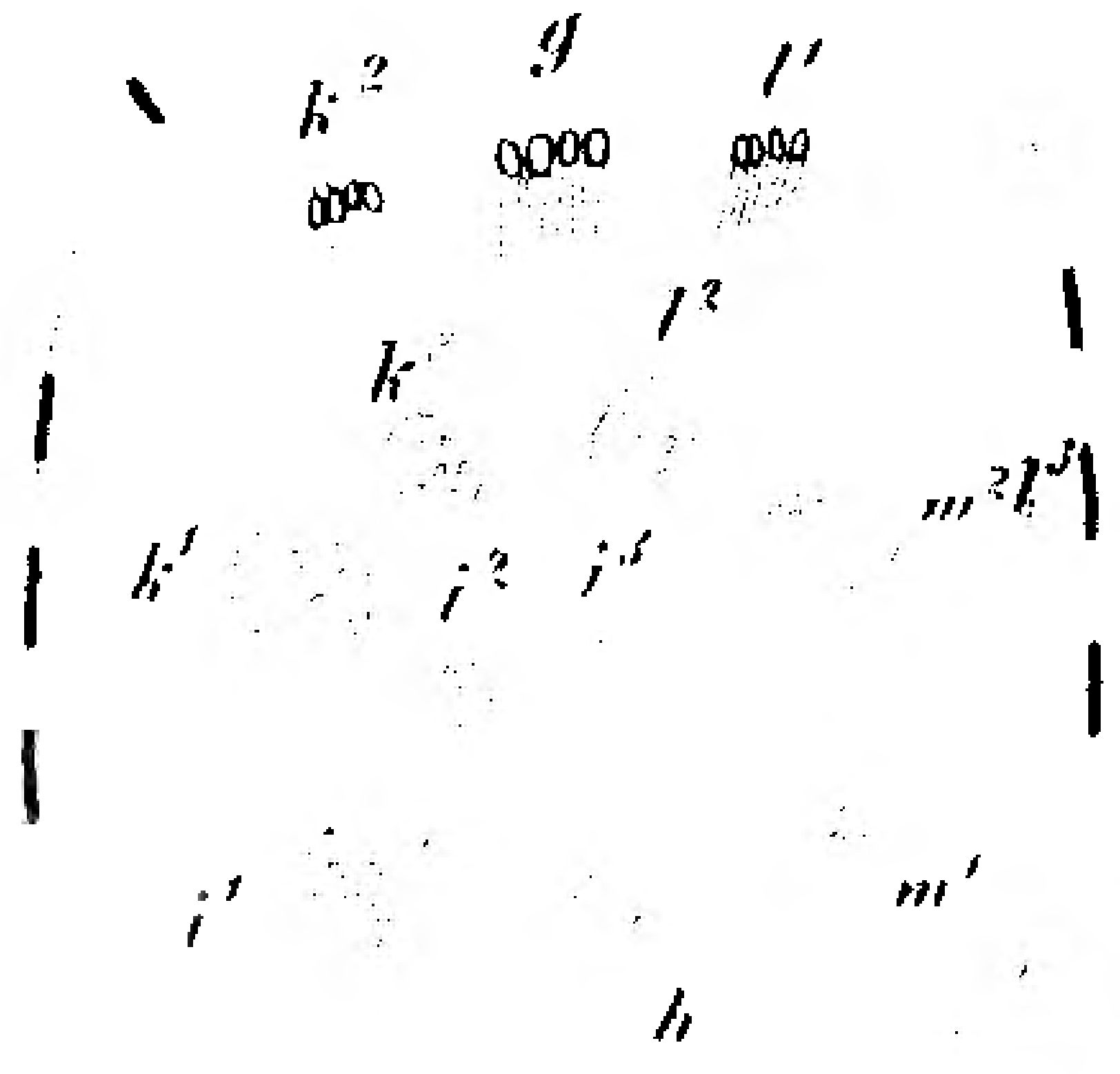

k²
g
l'
l²
k³
m²l³
k'
i²
i³
i'
m'
h

Fig. 3 F.

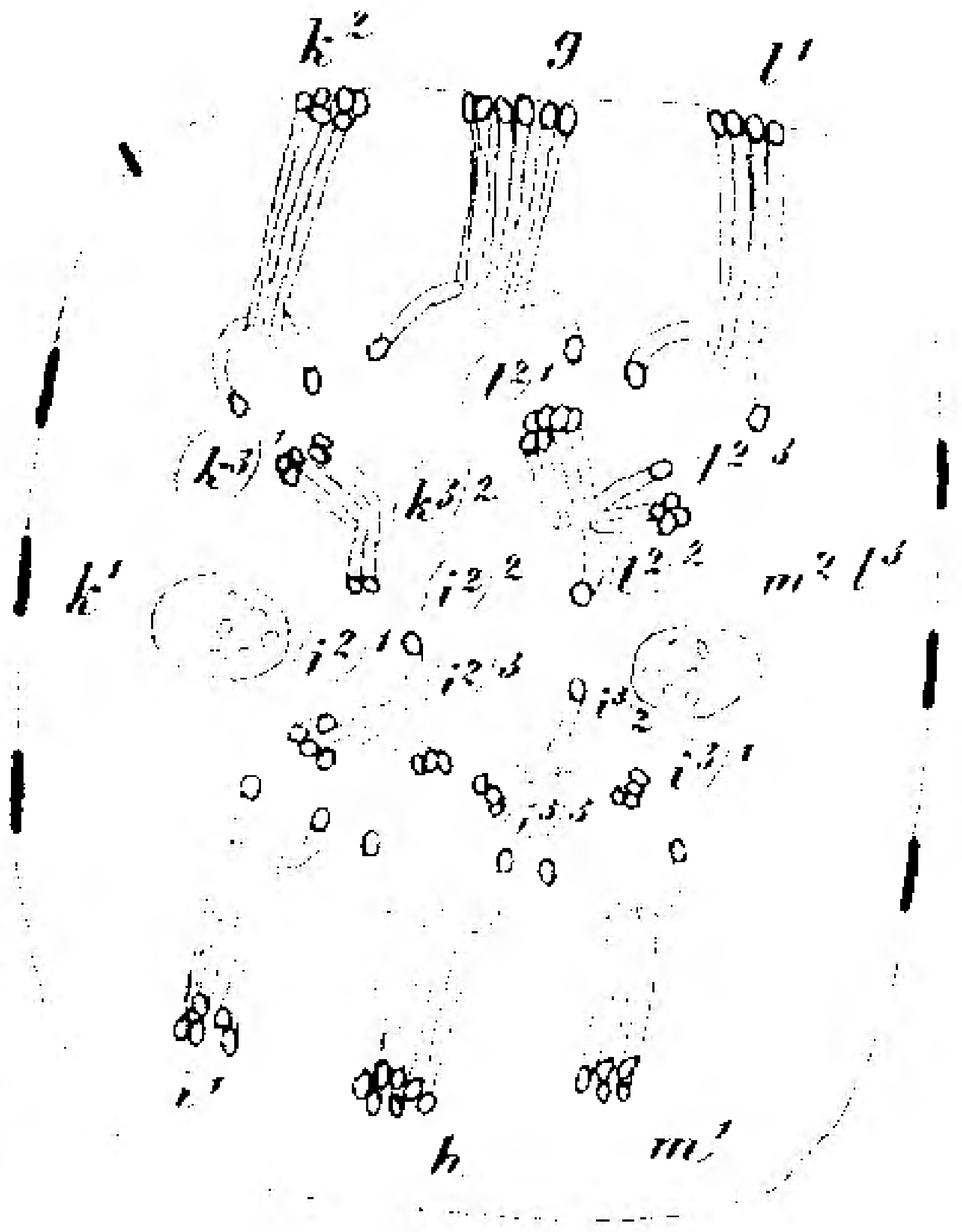

k²
g
l'
l²,¹
k³,¹
k³,²
l²,³
k'
i²,²
l²,²
m² l³
i²,¹
i³,³
i³,²
i³,¹
i'
h
m'

Fig. 3. G.

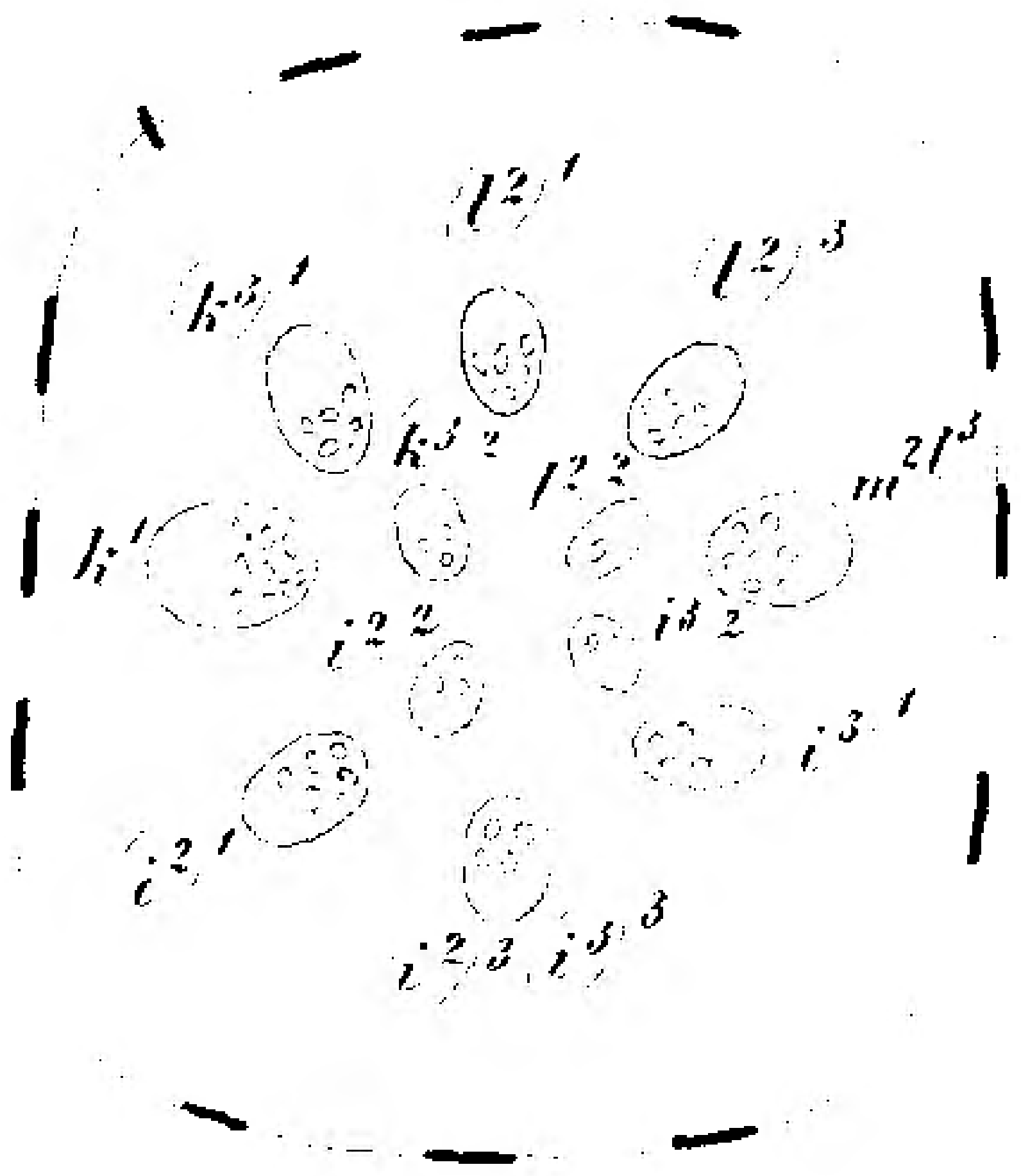

l²,¹
k³,¹
l²,³
k'
k³,²
l²,²
m²l³
i²,²
i³,²
i³,¹
i²,¹
i²,³ i³,³

Fig. 3 H.

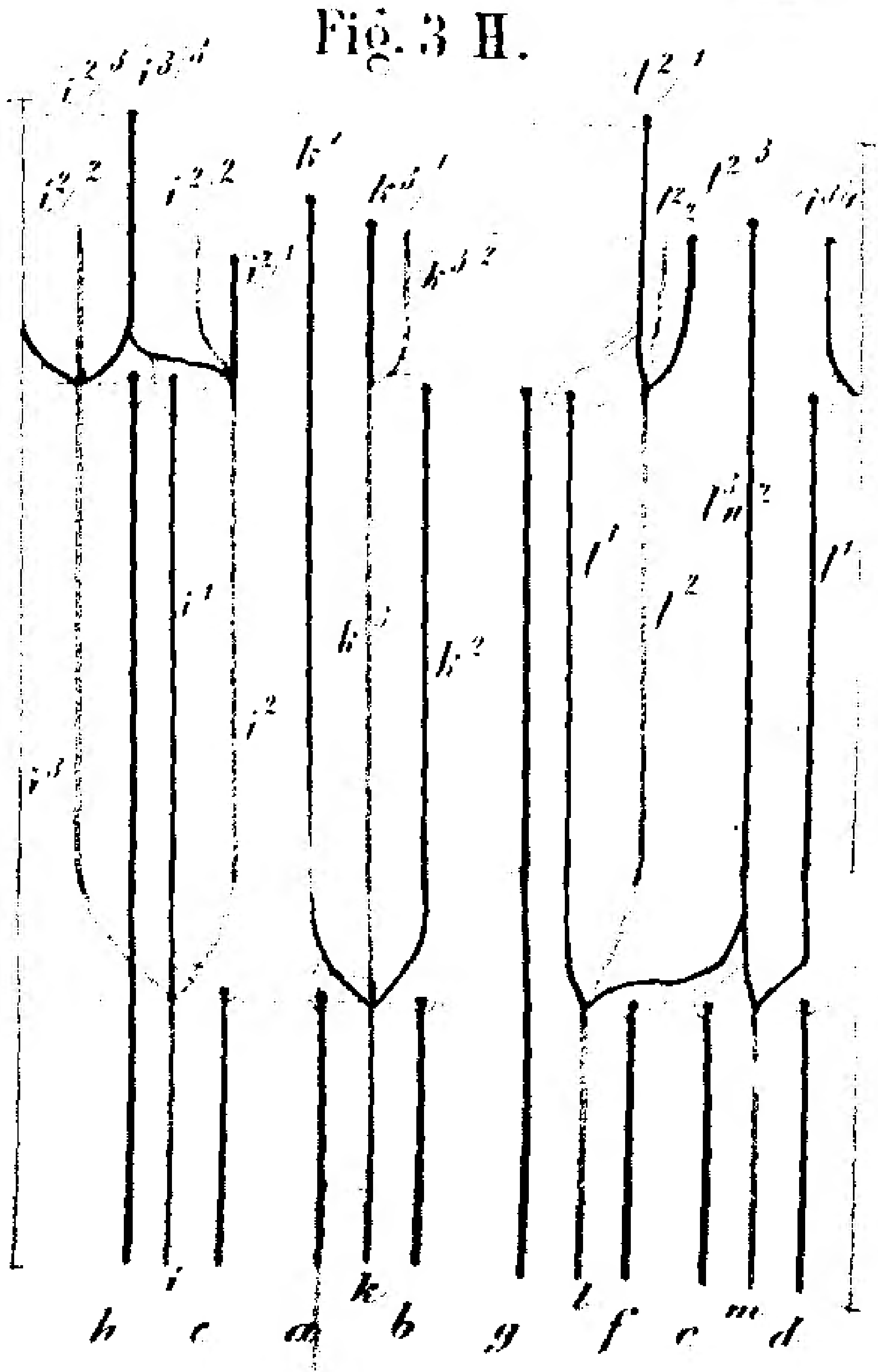

i²,³ i³,³
l²,¹
i³,²
i²,²
k'
k³,¹
l²,² l²,³
i³,⁴
i³,¹
k³,²
l²
l'
l'
i'
k³
k²
l²
i²
i³
h i c a k b g l f e m d

Fig. 4.

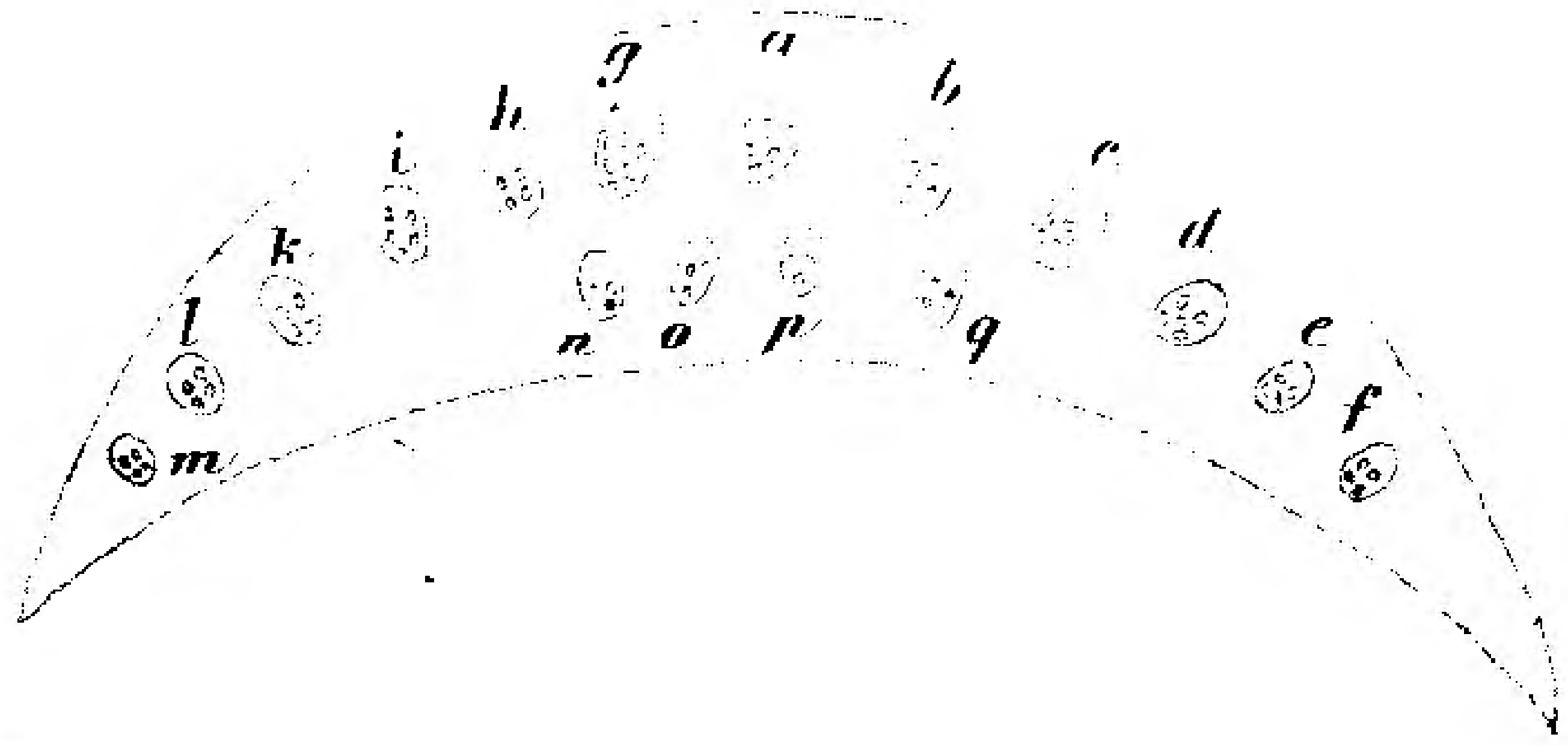

g
a
h
b
i
c
k
d
n
o
p
q
l
e
m
f

Fig. 5.

Fig. 6 A.

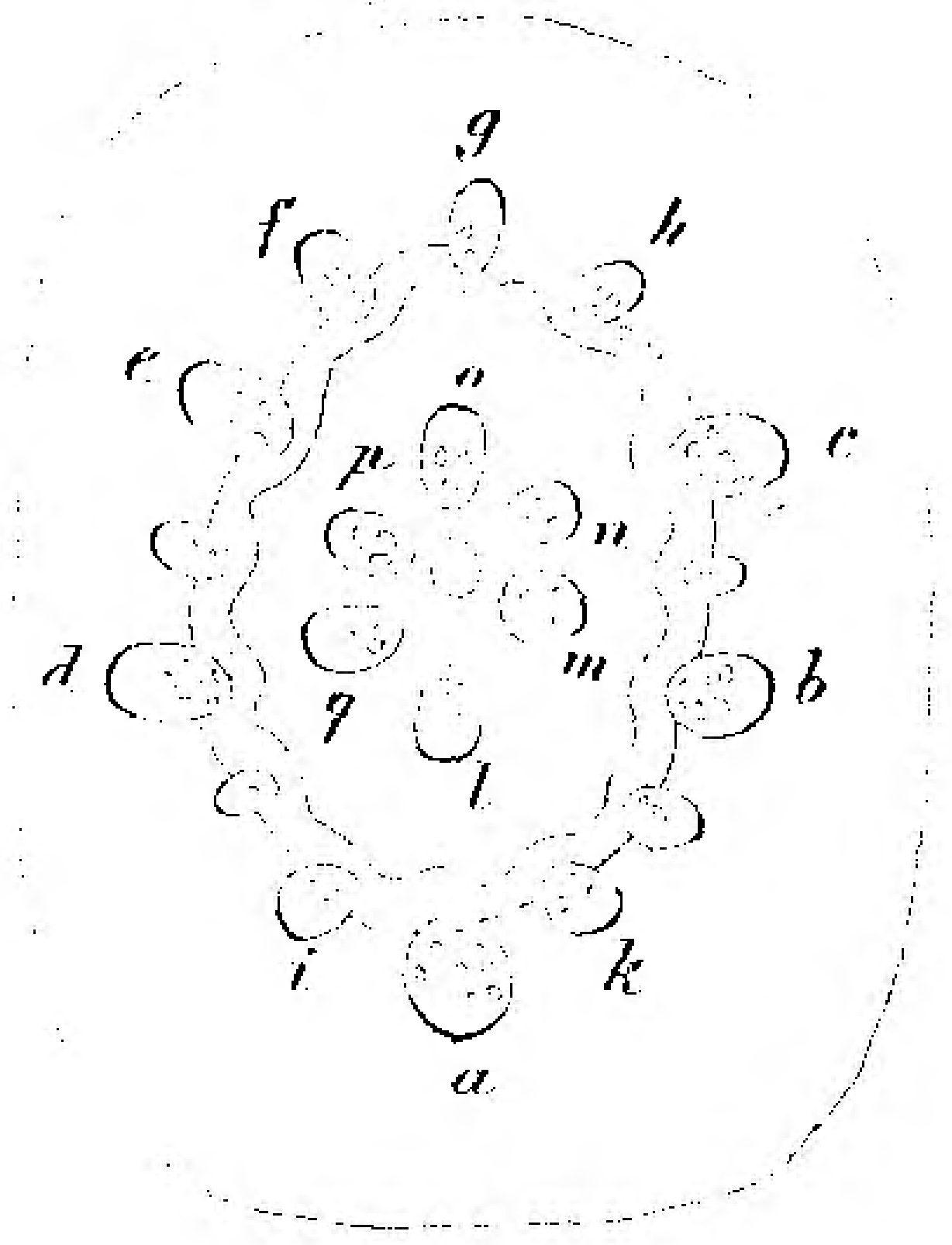

g
f
h
e
c
p
o
n
d
b
m
q
l
i
k
a

Fig. 6 B.

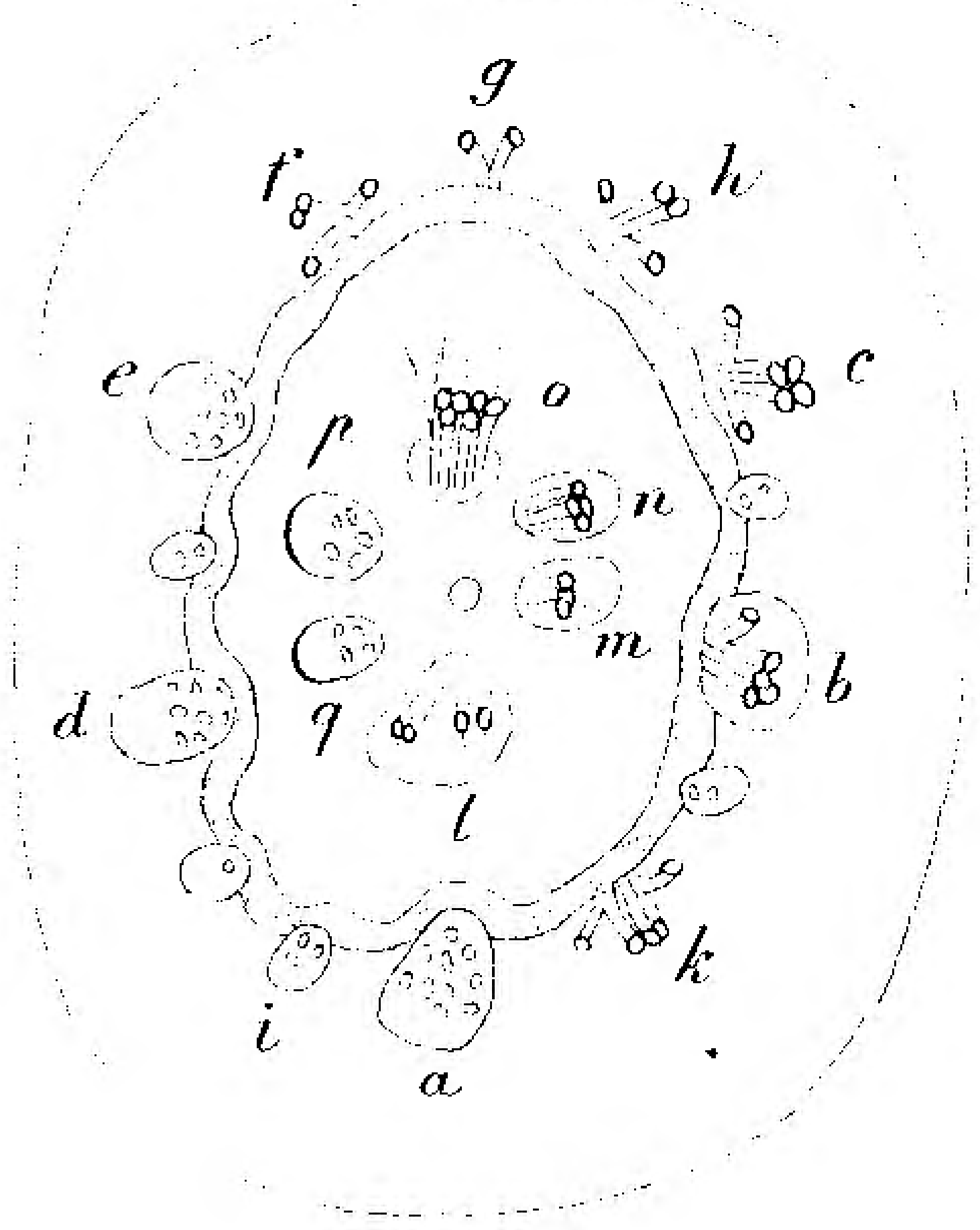

g
f
h
e
c
p
o
n
m
d
q
b
l
i
k
a

Fig. 6 C.

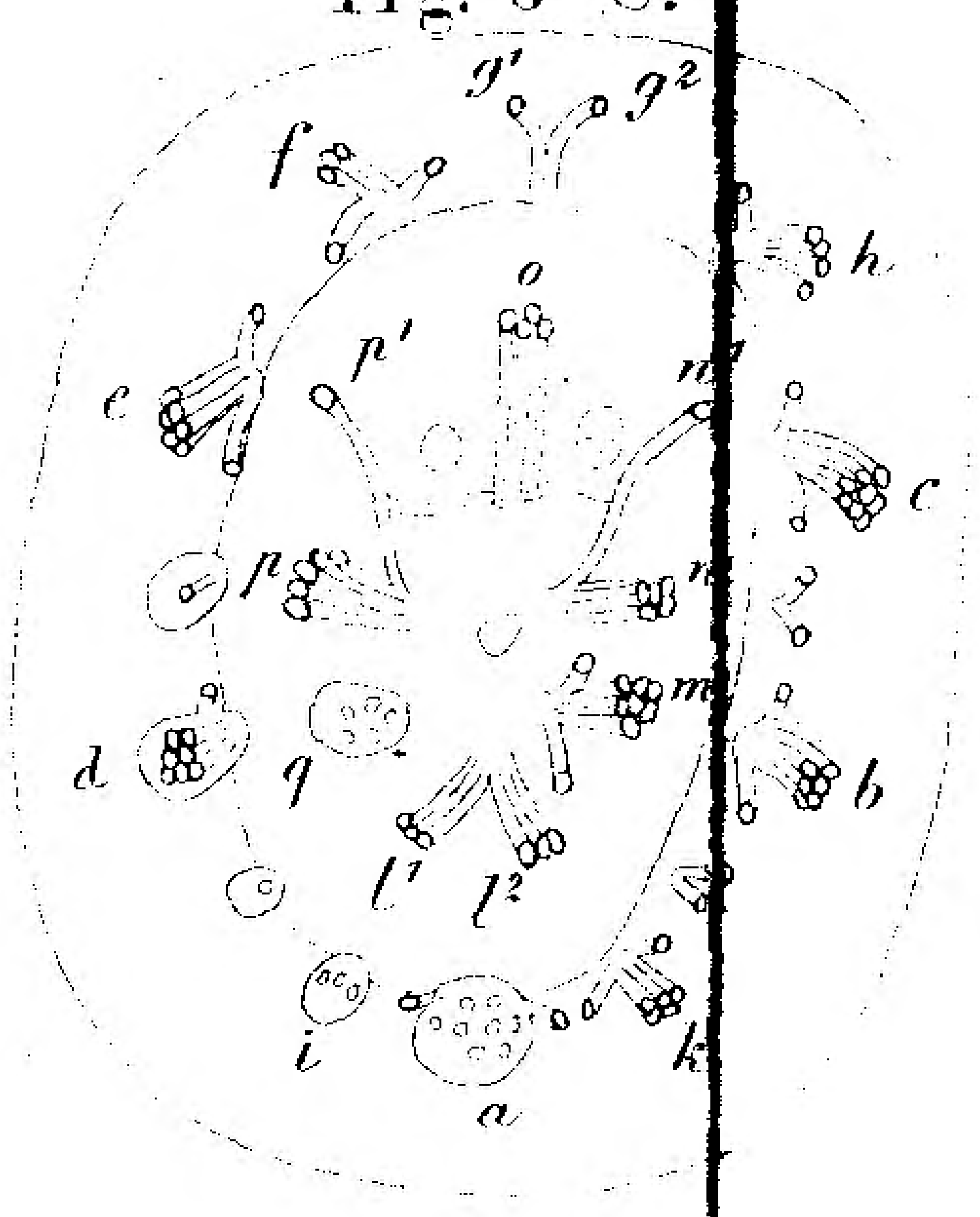

g'
g²
f
h
e
p'
o
c
p
n
m
d
q
b
l'
l²
i
a

Fig. 6 D.

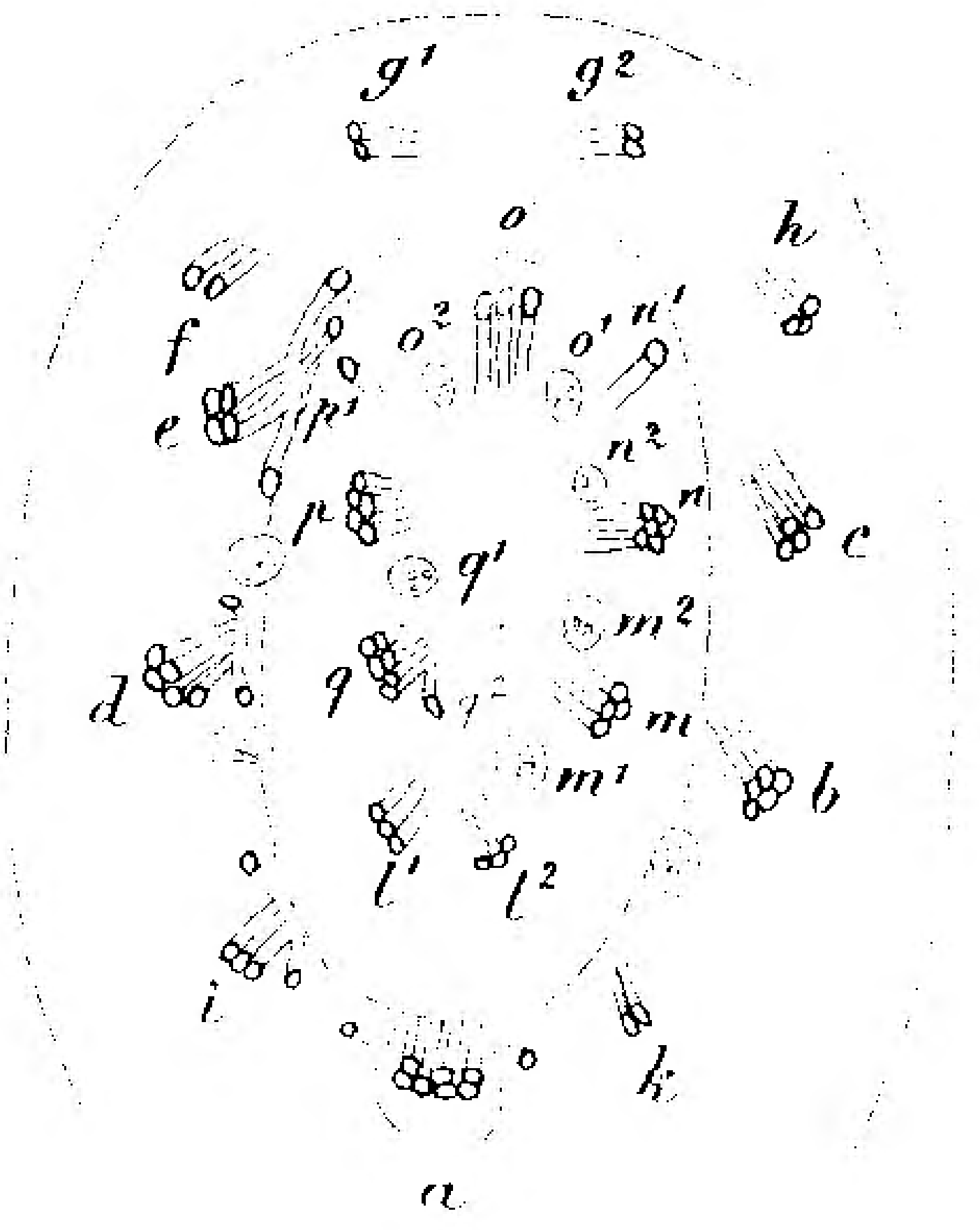

g'
g²
h
f
e
o²
o'
n'
p'
n²
c
p
q'
m²
d
q
q²
m'
b
l'
l²
i
k
a

Fig. 6 E.

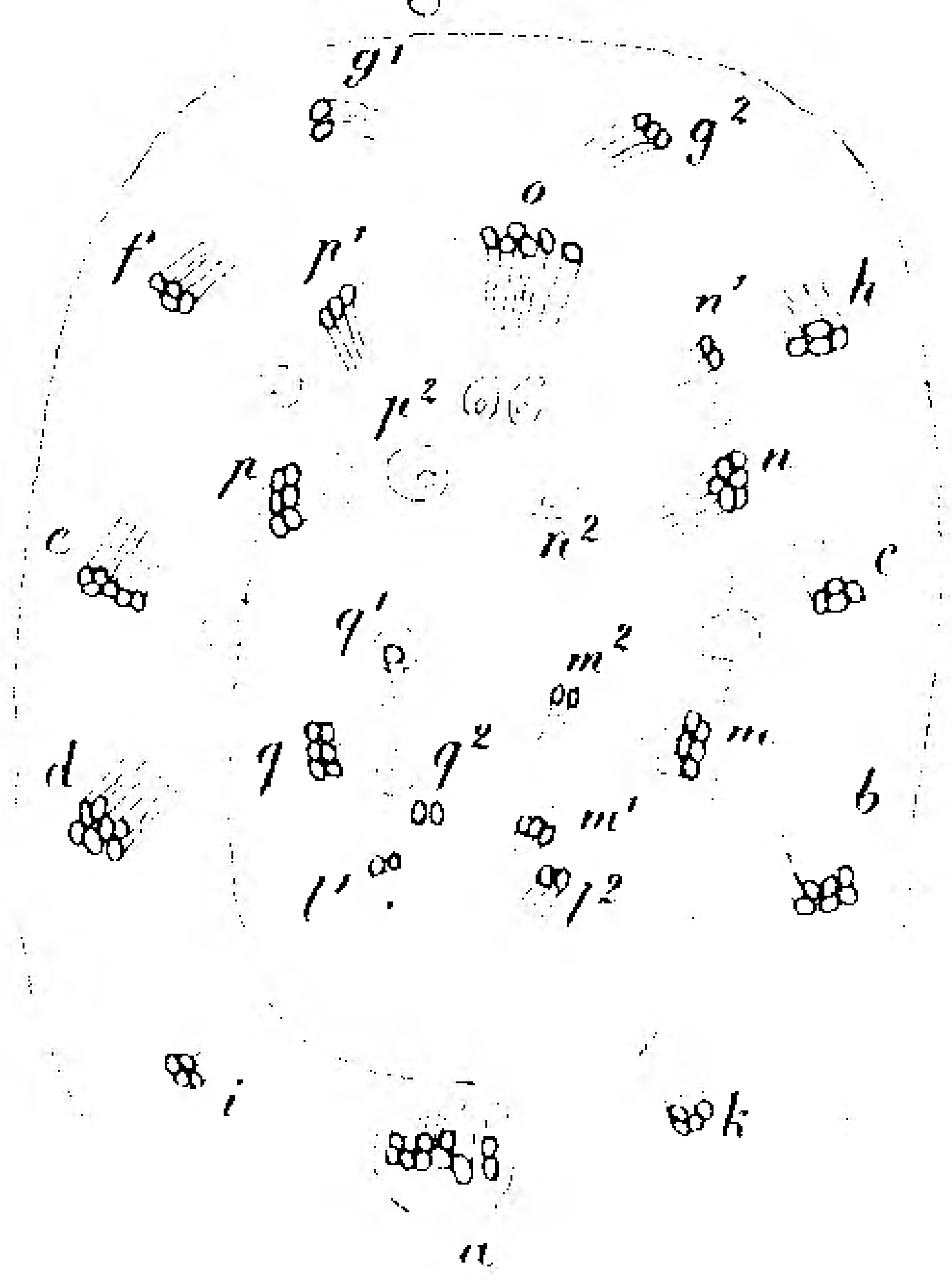

g'
g²
f'
p'
o
n'
h
p²
o²
p
n²
c
q'
m²
d
q
q²
m'
b
l'
l²
i
k
a

Fig. 6 F.

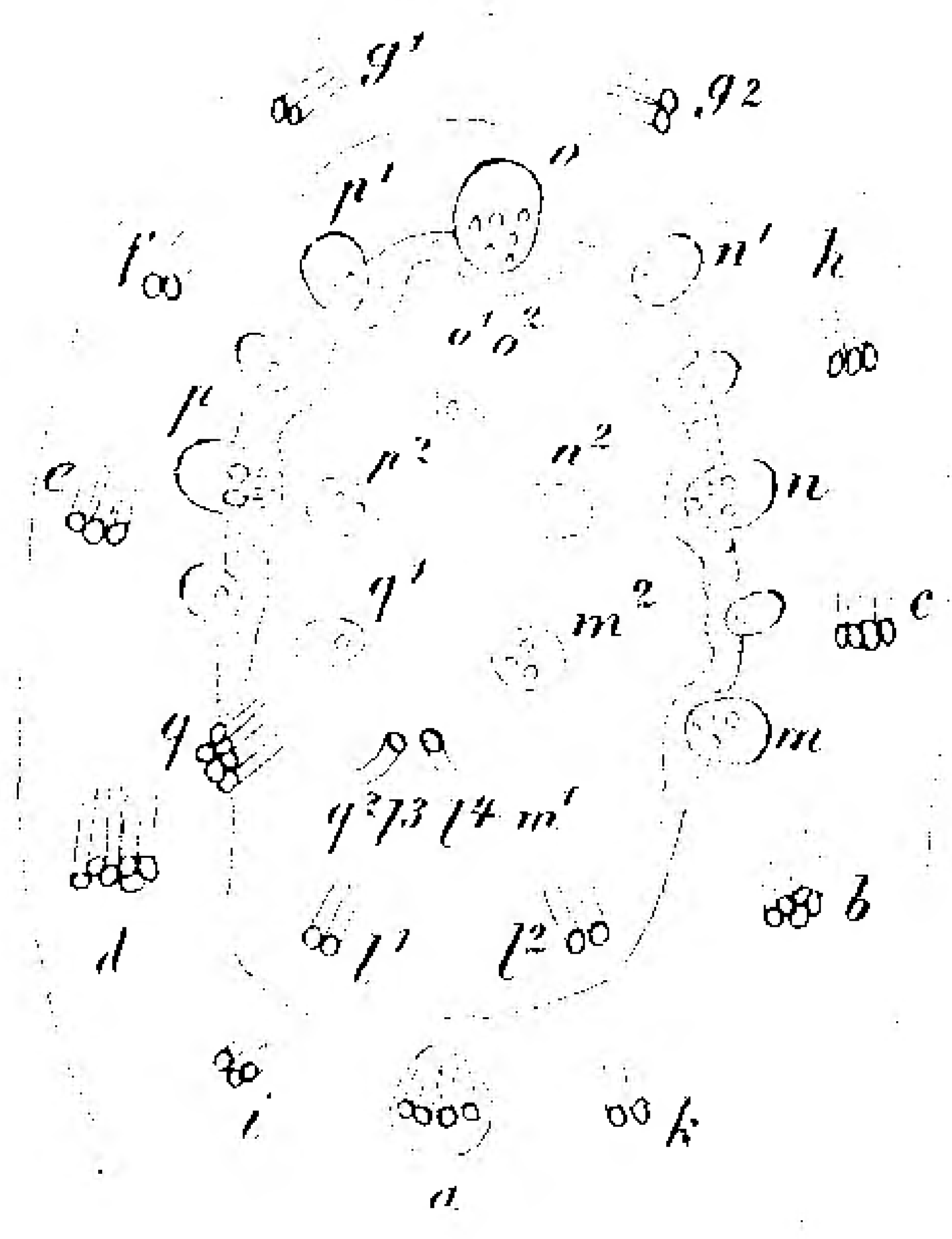

g'
g²
p'
o
f'
n'
h
o'o²
p
p²
n²
e
n
q'
m²
c
q
m
q²l³l⁴m'
d
l'
l²
b
i
k
a

Fig. 6 G.

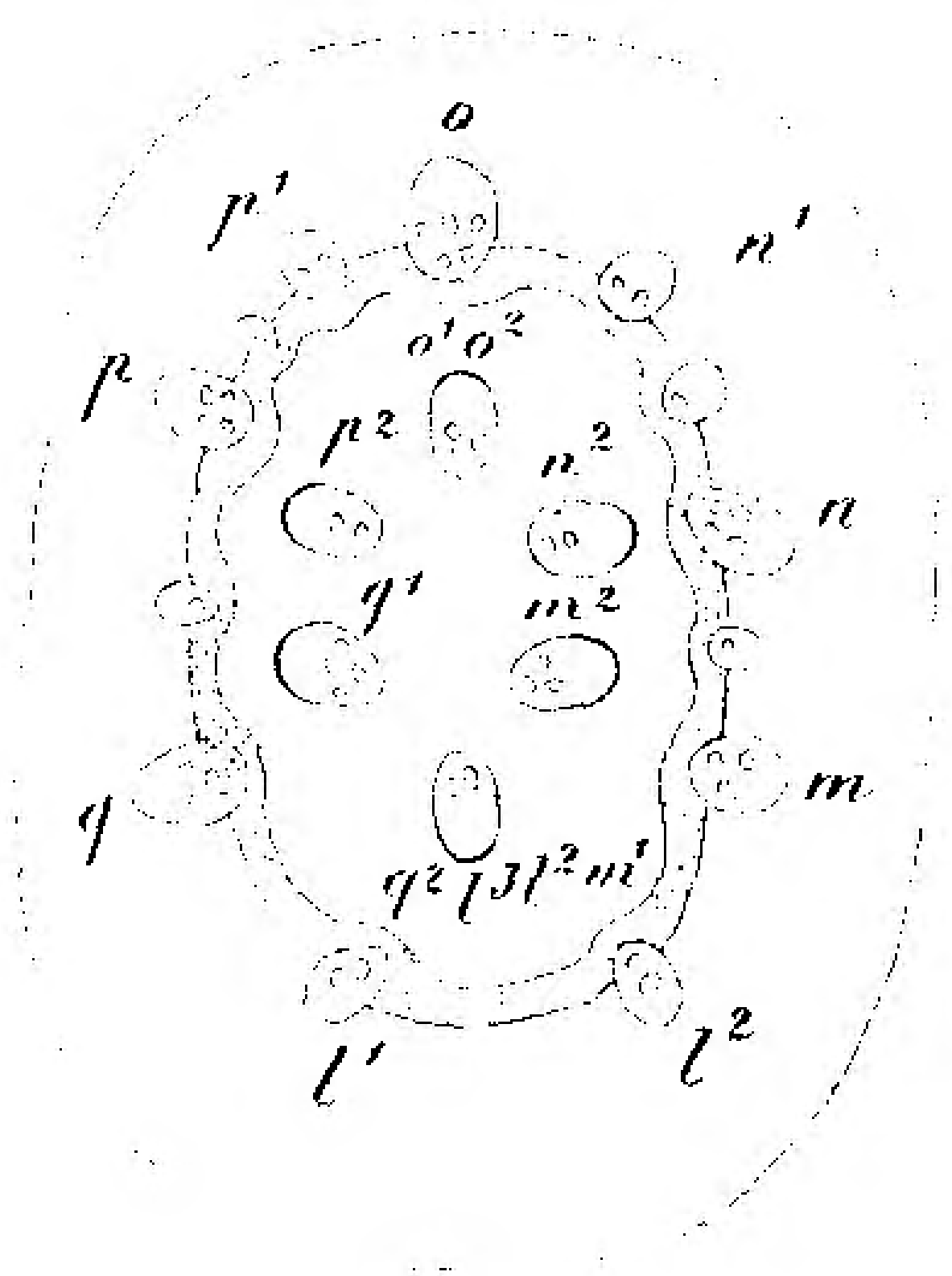

o
p'
n'
o'o²
p
p²
n²
n
q'
m²
q
m
q²l³l²m'
l'
l²

Fig. 6 H.

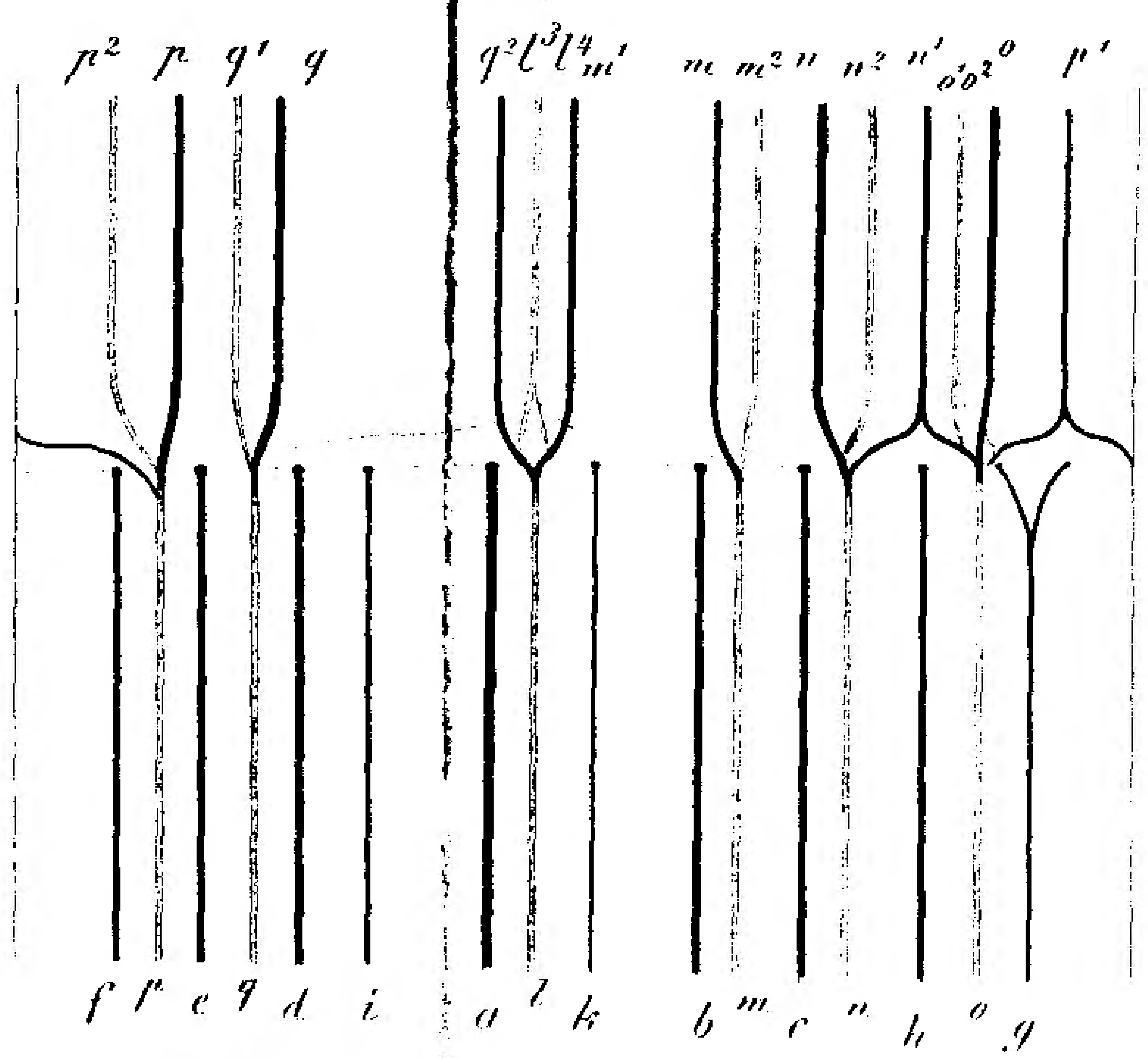

p²
p
q'
q
q²l³l⁴m'
m
m²
n
n²
n'
o'o²
o
p'
f
f'
e
q
d
i
a
l
k
b
m
c
n
h
o
g

Fig. 7 A.

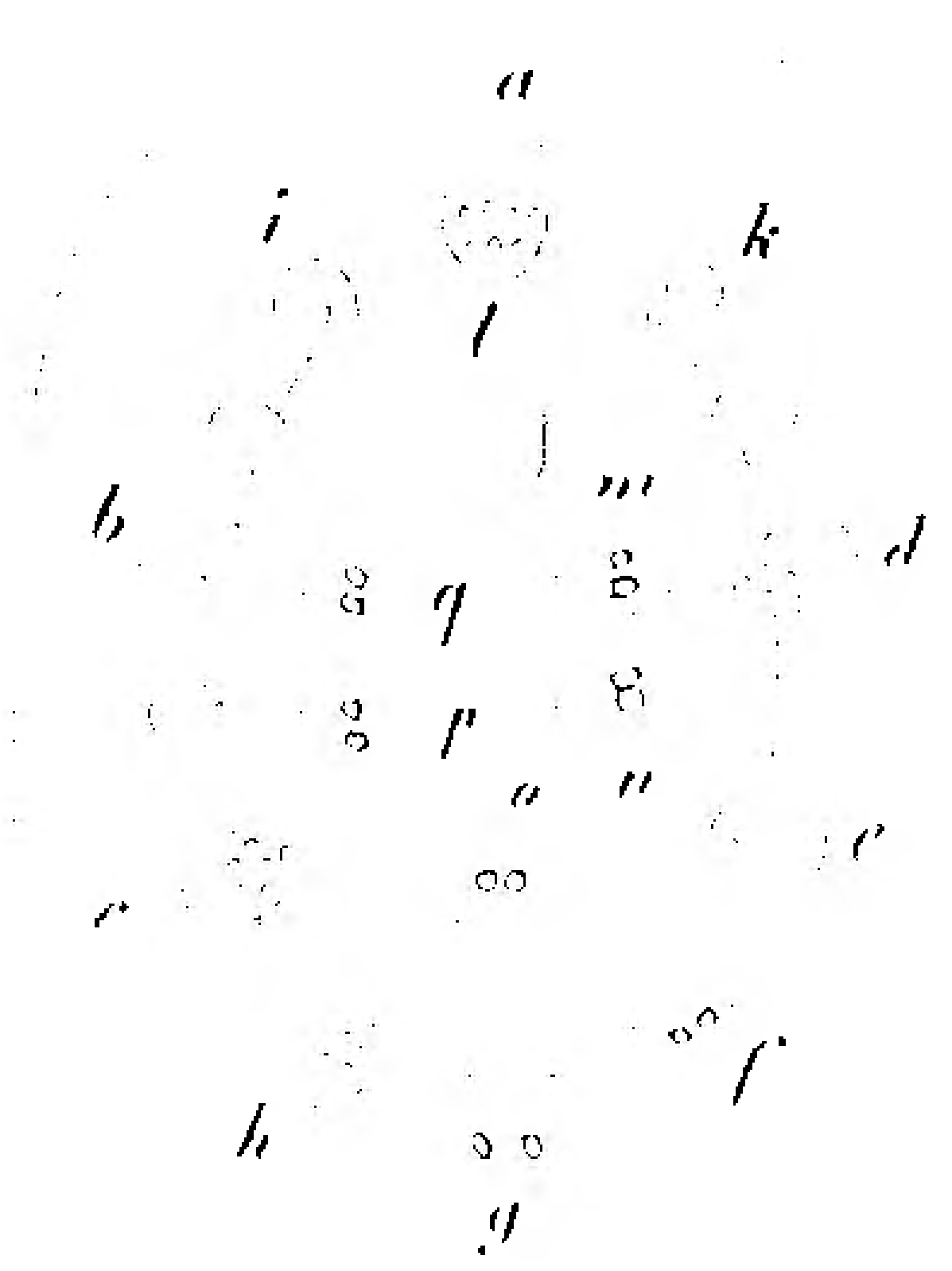

a
i
k
l
m
b
q
d
p
n
o
c
e
f
h
g

Fig. 7 B.

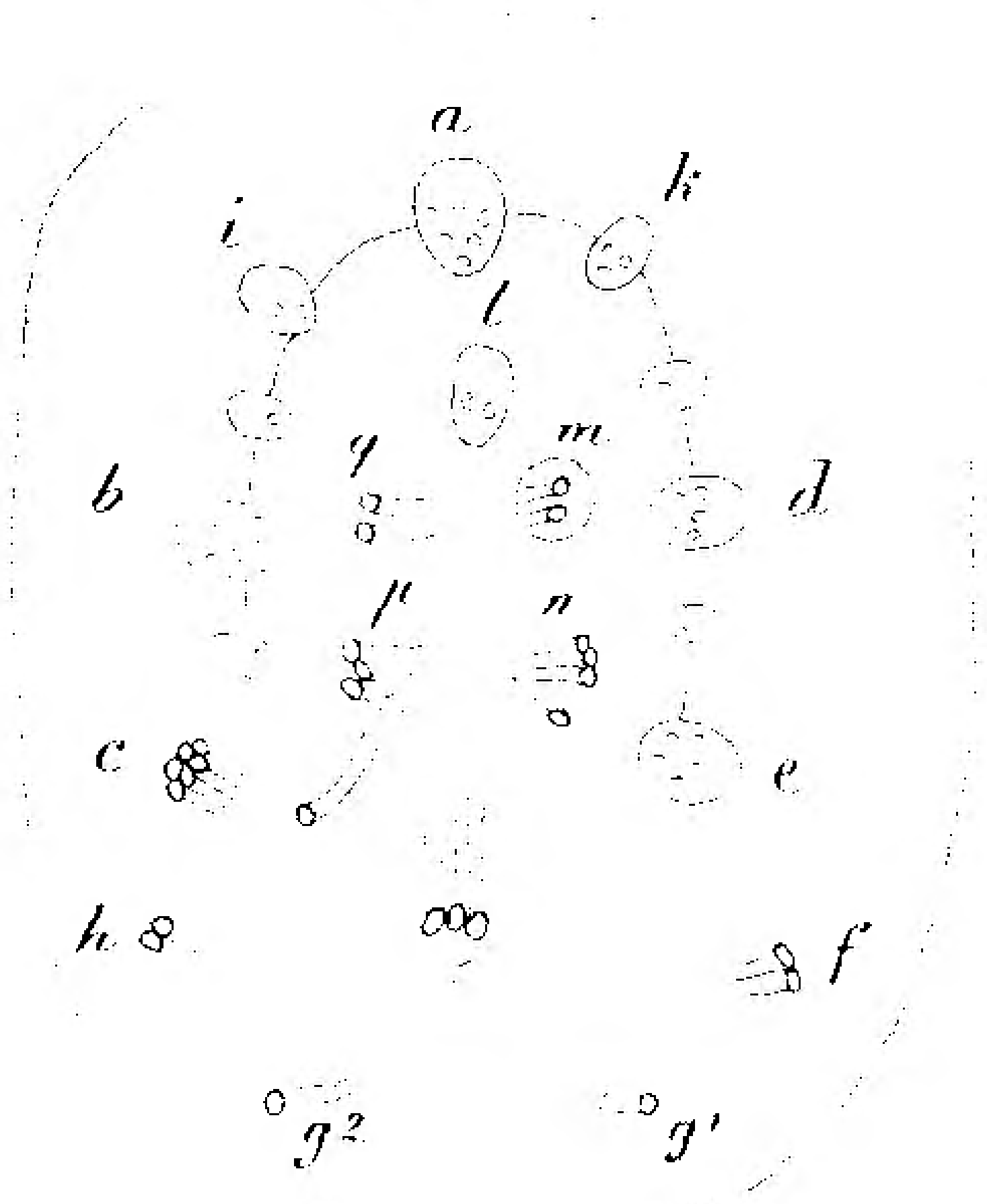

a
i
k
l
q
m
b
d
p
n
c
e
h
o
f
g²
g'

Fig. 7 C.

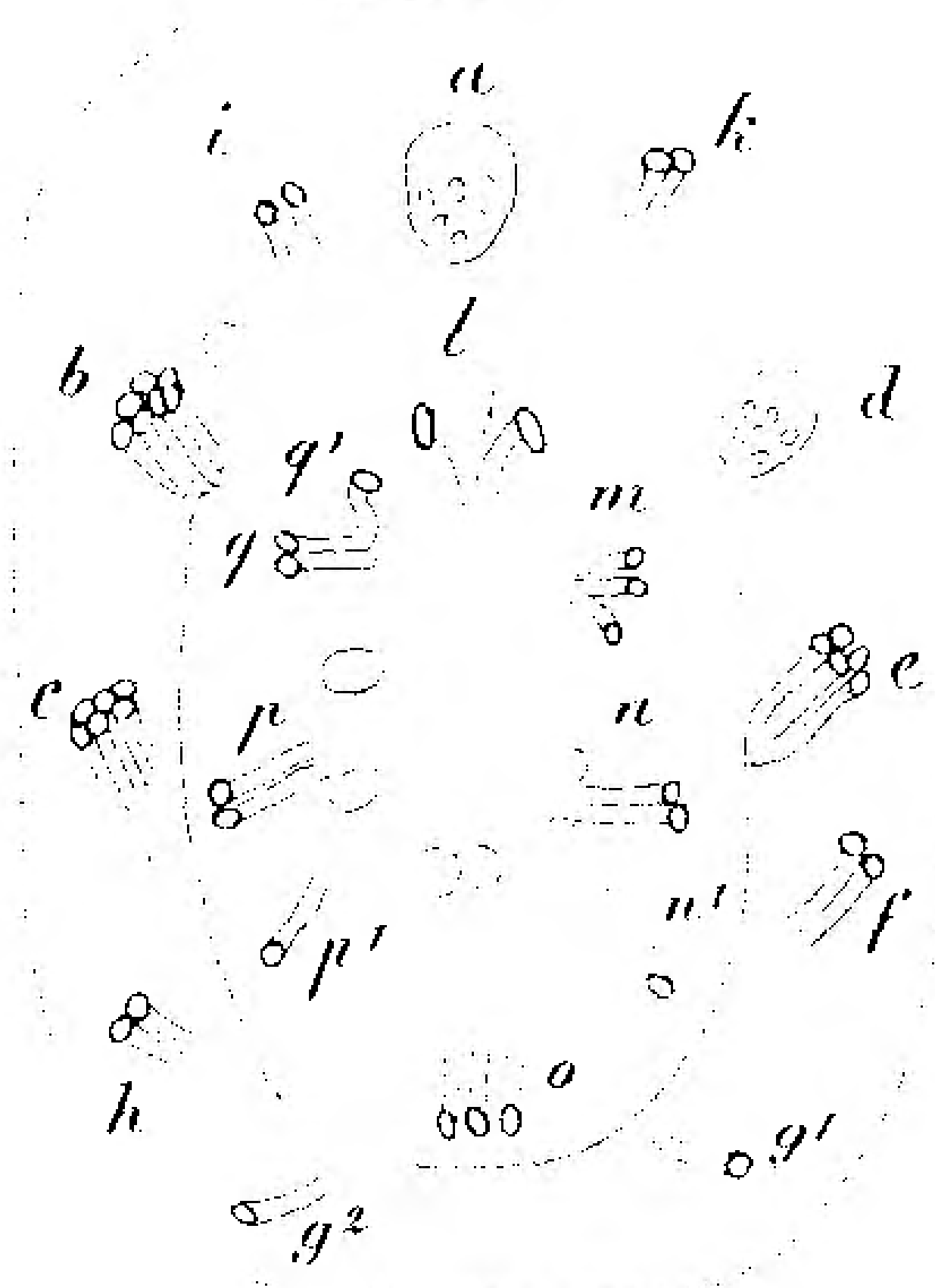

a
i
k
l
b
d
q'
m
q
c
p
n
e
p'
n'
f
h
o
g'
g²

Fig. 7 D.

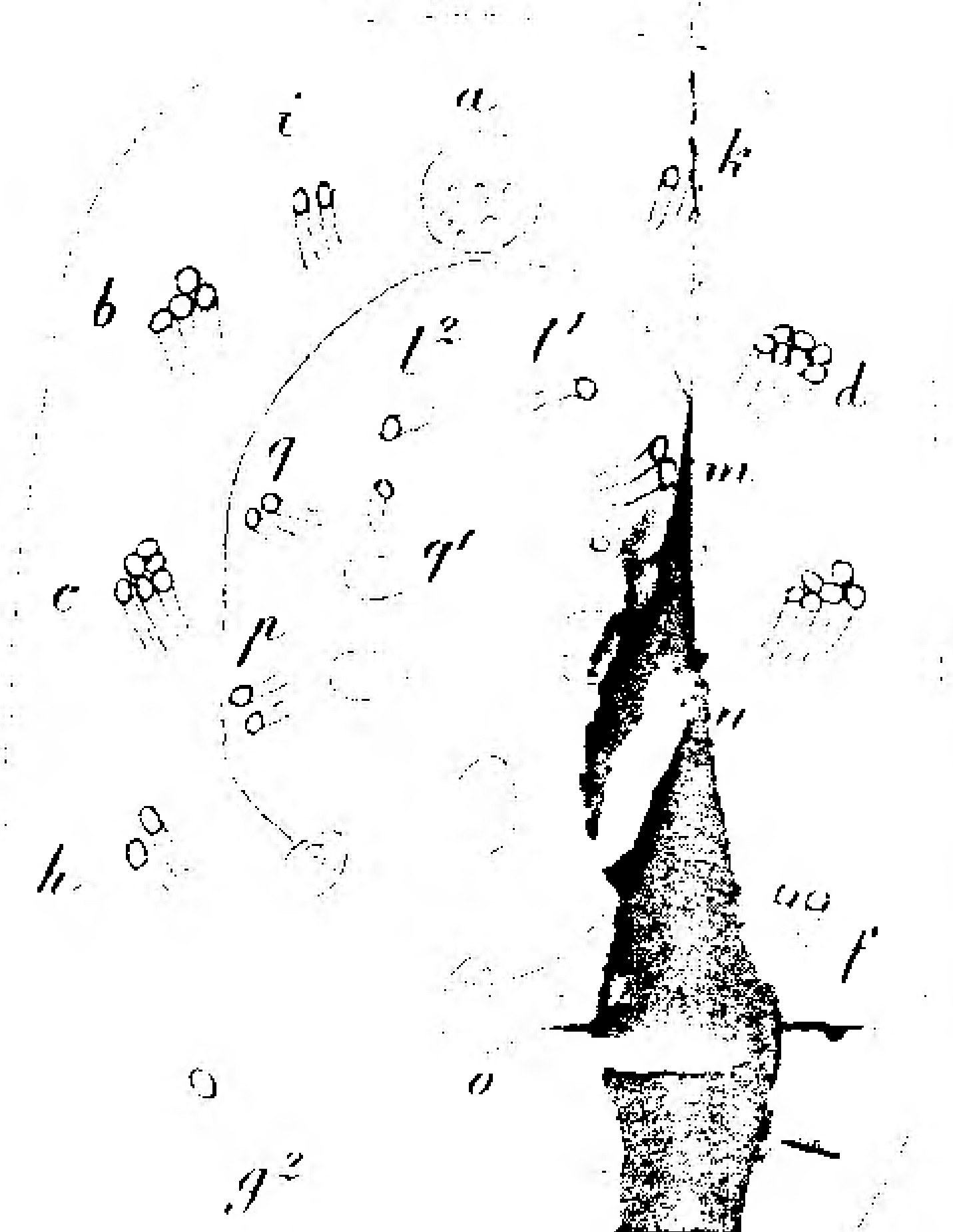

i
a
k
l²
l'
b
d
q
m
c
q'
p
n
h
f
o
g²

Fig. 8.

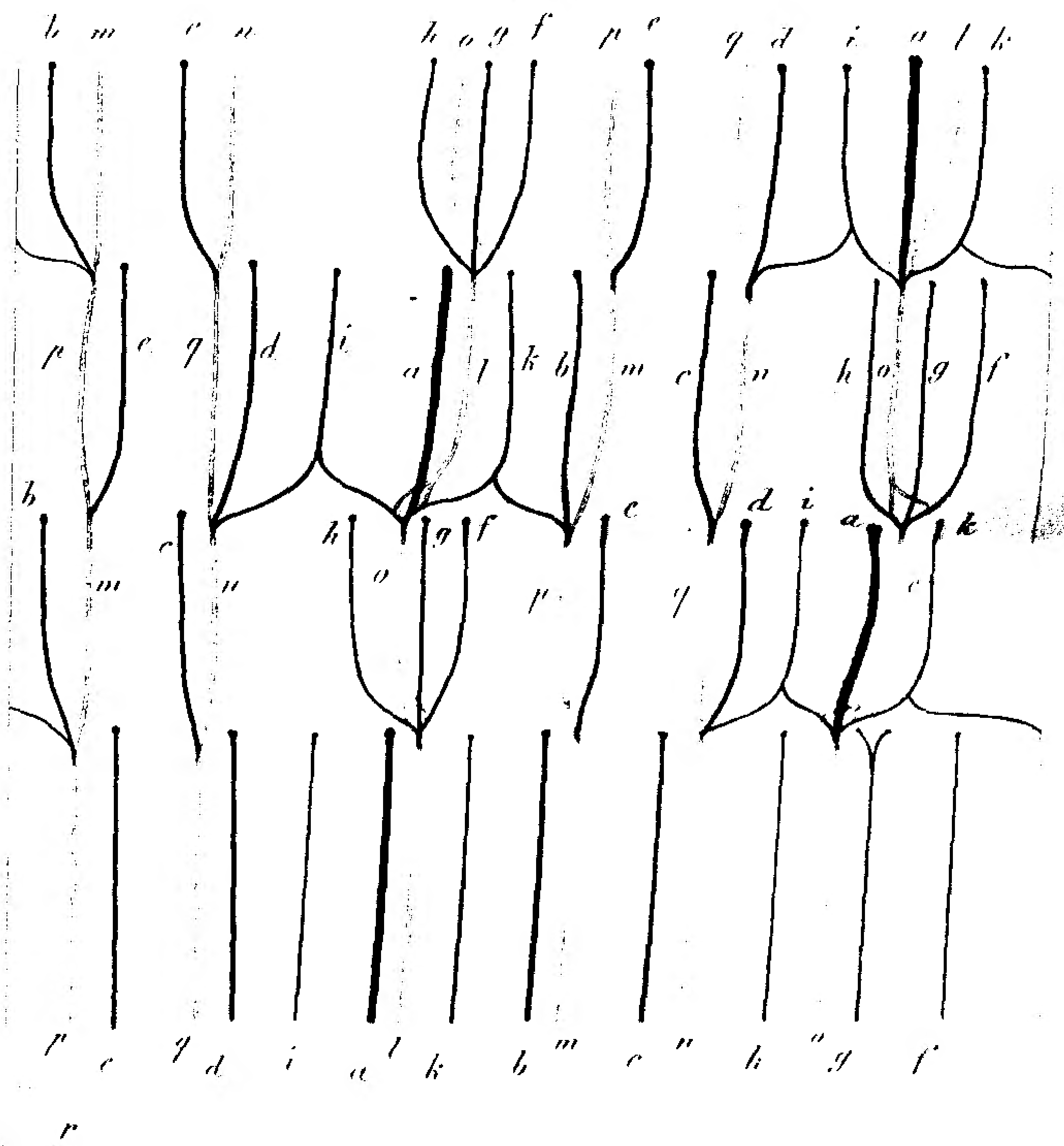

h
m
c
n
h
o
g
f
p
e
q
d
i
a
l
k
p
e
q
d
i
a
l
k
b
m
c
n
h
o
g
f
b
c
h
g
f
c
d
i
a
k
m
n
o
p
q
p
e
q
d
i
a
l
k
b
m
c
n
h
g
f

Fig. 7 E.

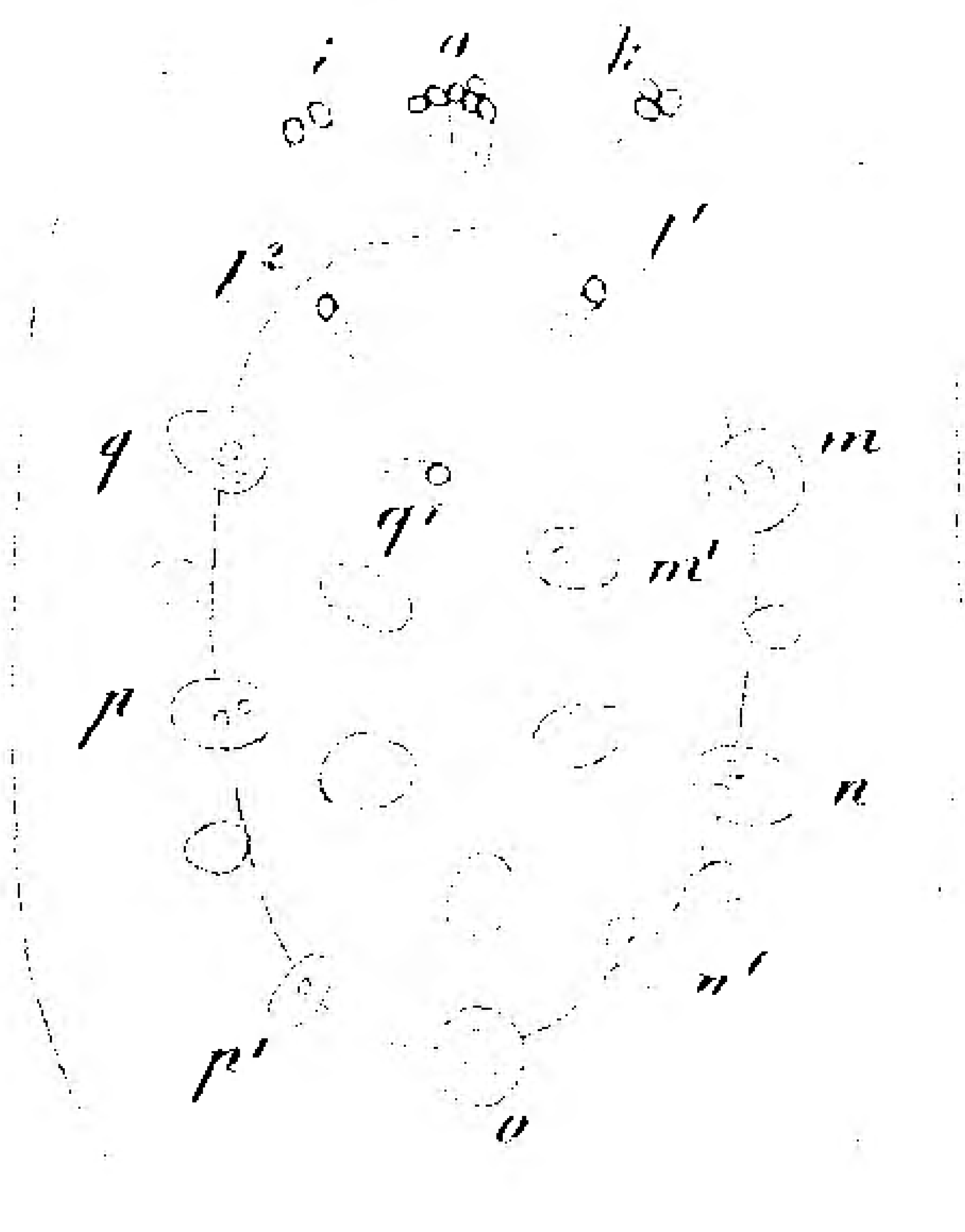

i
a
k
l²
l'
q
m
q'
m'
p
n
n'
p'
o

Fig. 7 F.

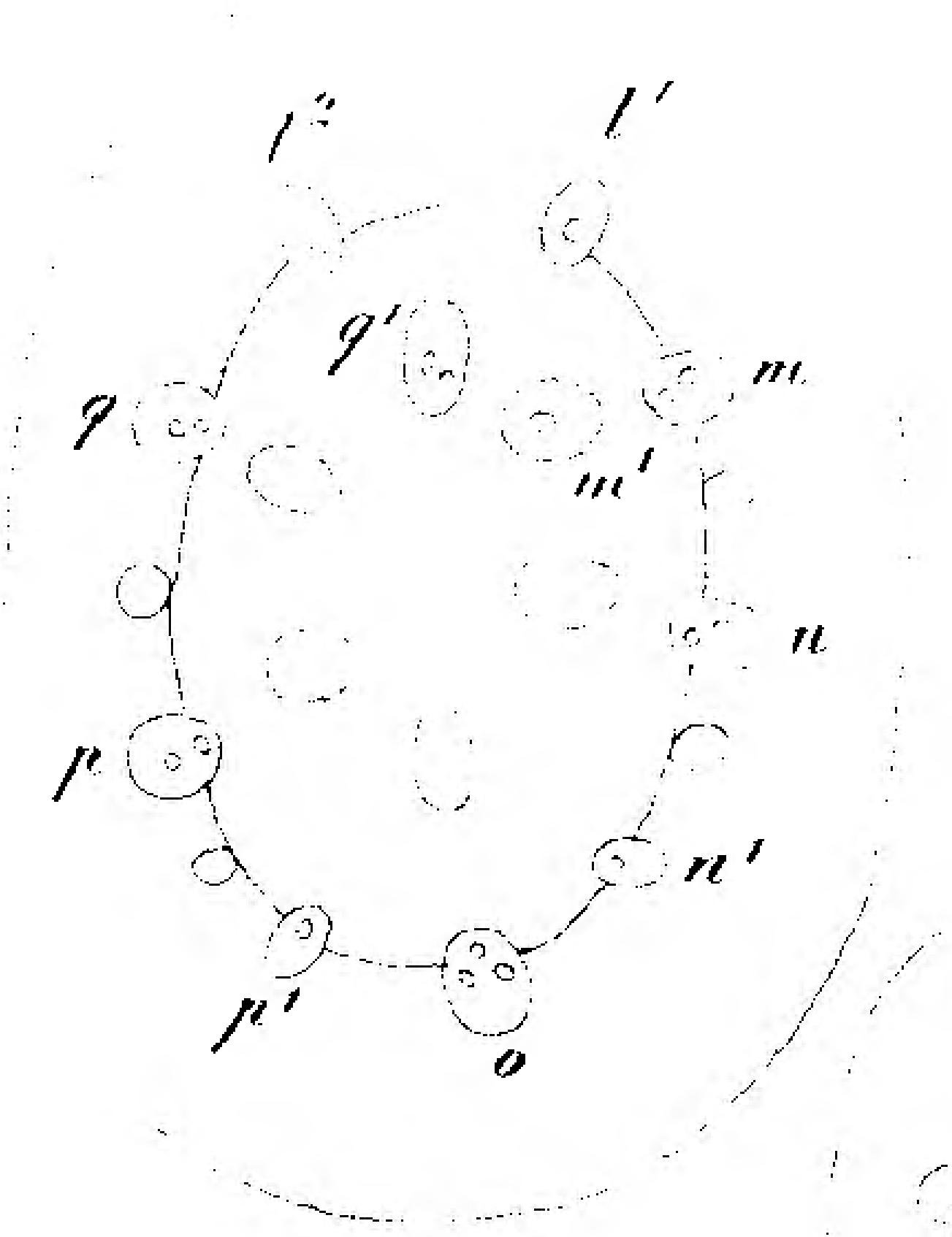
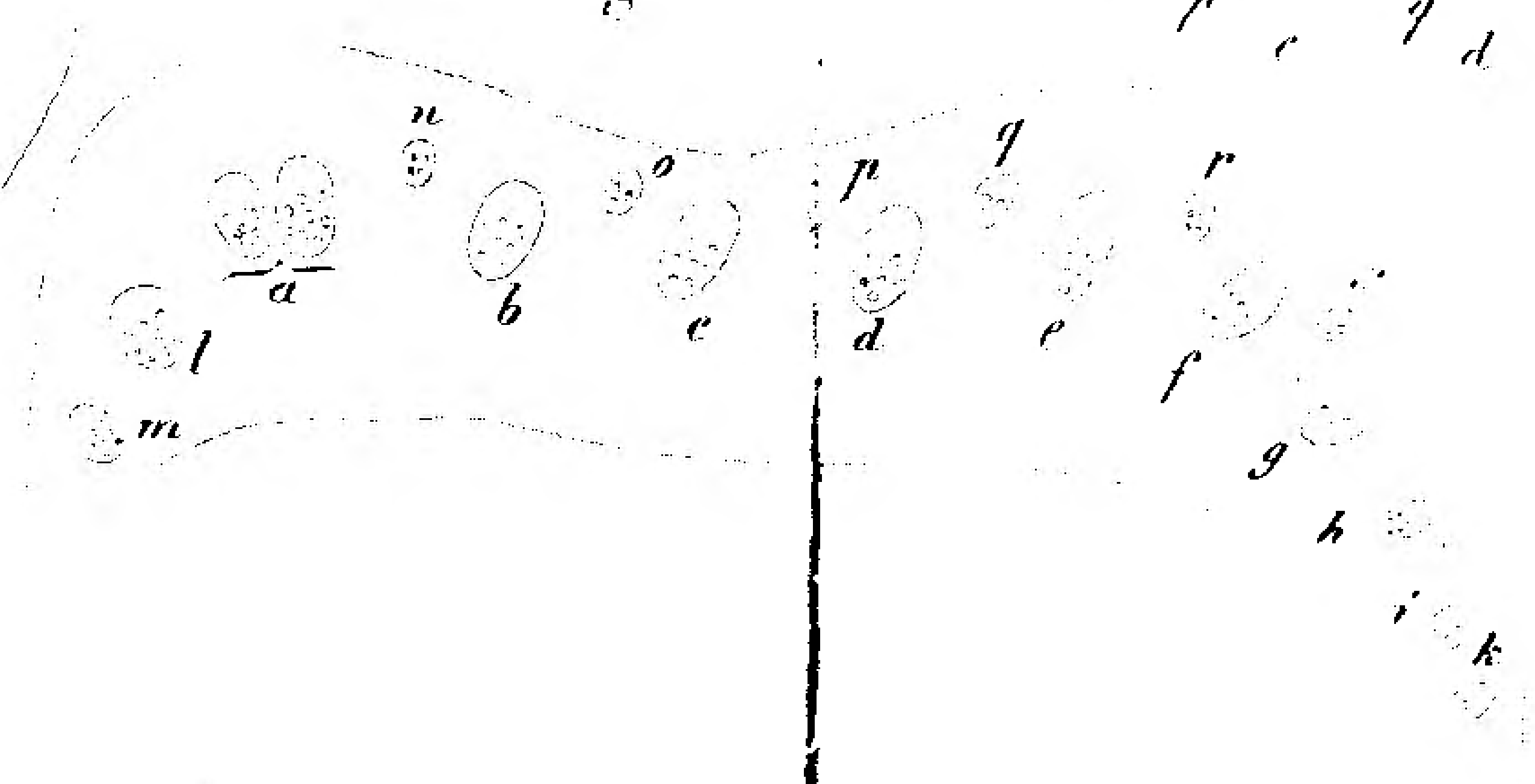
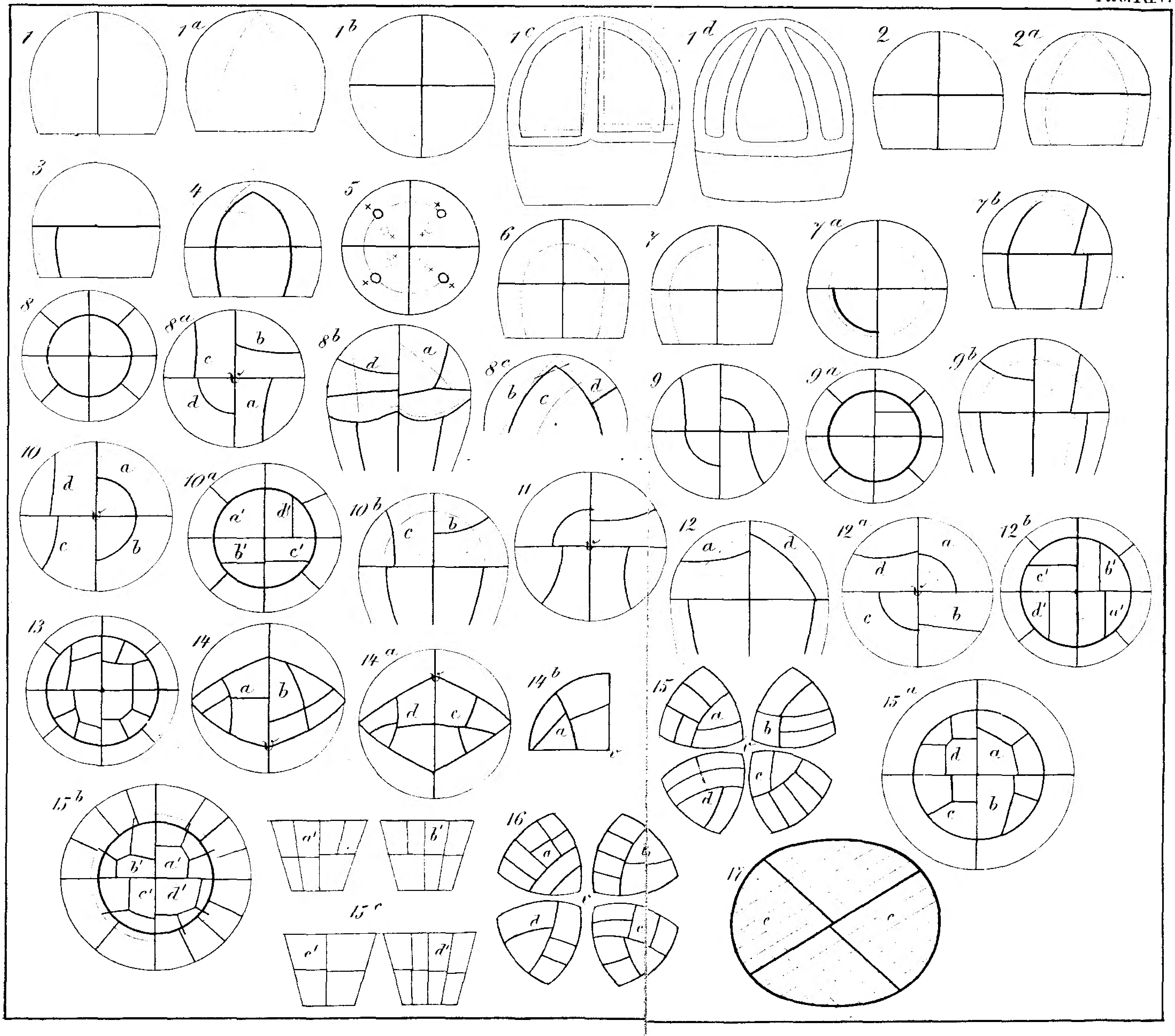

l²
l'
q'
q
m
m'
n
p
n'
p'
o

Fig. 9.


n
o
p
q
r
a
b
c
d
e
l
m
f
g
h
i
k

Tab. XIII.

d
R
s''
m
l
r
a
a'
C
Z
z
g
g'
S'
W
P
t
t'
S
D
1
2
3
4
5
6
7
8
9


1
1a
1b
1c
1d
2
2a
3
4
5
6
7
7a
7b
8
8a
8b
8c
9
9a
9b
10
10a
10b
11
12
12a
12b
13
14
14a
14b
15
15a
15b
15c
16
17
a
b
c
d
a'
b'
c'
d'
v